McGraw Hill

妙趣横生的通识读本

逻辑的力量

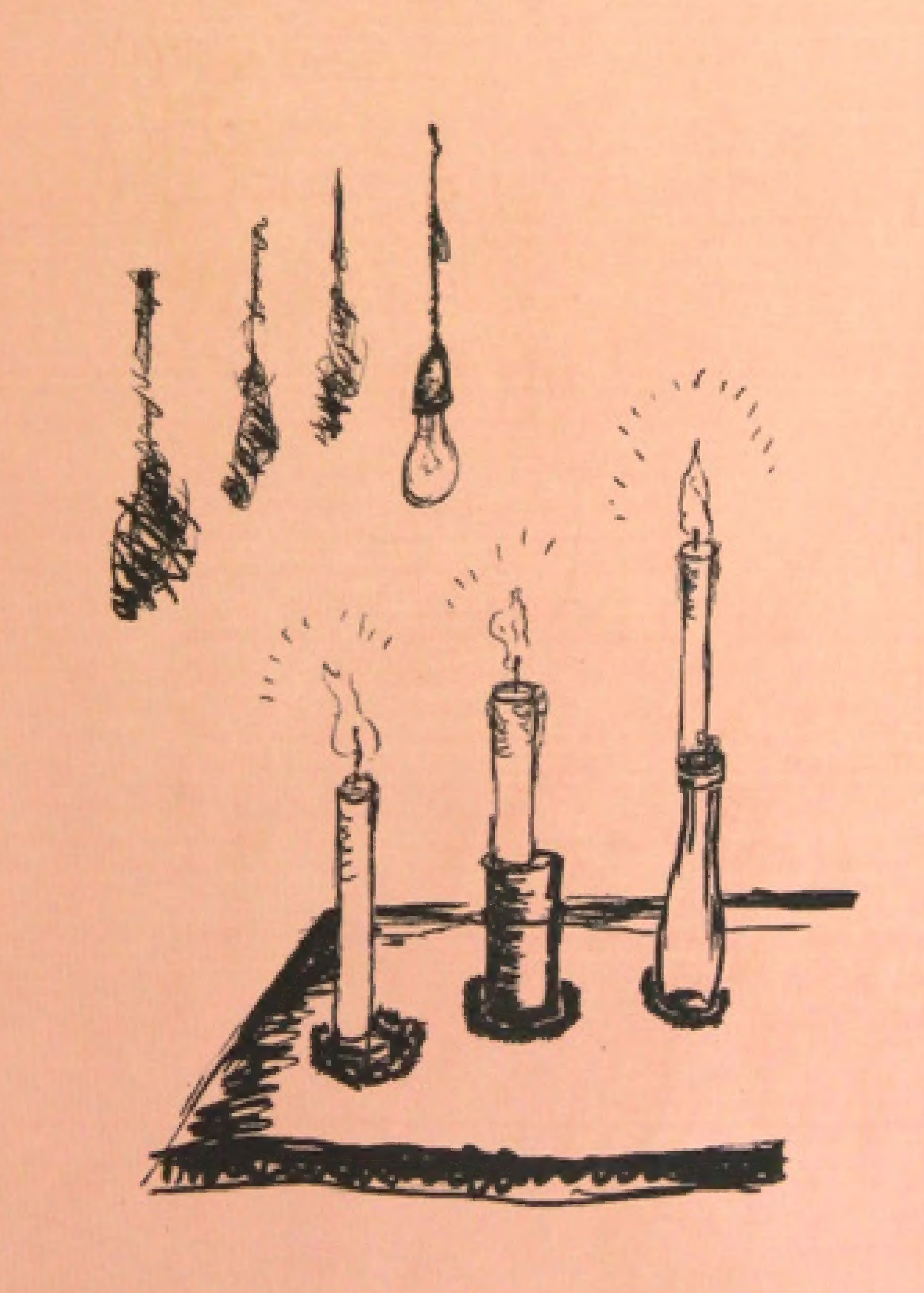
（第3版）

杨武金 译

斯蒂芬·雷曼（C. Stephen Layman）著

逻辑是能够用来分析和评价重要问题的工具

THE POWER OF LOGIC (Third Edition)



中国人民大学出版社



妙趣横生的通识读本

逻辑的力量

（第 3 版）

THE POWER OF LOGIC
(Third Edition)

斯蒂芬·雷曼（C.Stephen Layman） 著
杨武金 译

中国人民大学出版社
·北京·

图书在版编目（CIP）数据

逻辑的力量：第3版/雷曼著；杨武金译.
北京：中国人民大学出版社，2010
（妙趣横生的通识读本）
ISBN 978-7-300-12294-6

Ⅰ.①逻…
Ⅱ.①雷…②杨…
Ⅲ.①逻辑思维-通俗读物
Ⅳ.①B812.2-49

中国版本图书馆CIP数据核字（2010）第106995号

妙趣横生的通识读本
逻辑的力量（第3版）
斯蒂芬·雷曼　著
杨武金　译
Luoji de Liliang

出版发行	中国人民大学出版社		
社　　址	北京中关村大街31号	邮政编码	100080
电　　话	010－62511242（总编室）		010－62511398（质管部）
	010－82501766（邮购部）		010－62514148（门市部）
	010－62515195（发行公司）		010－62515275（盗版举报）
网　　址	http://www.crup.com.cn		
	http://www.ttrnet.com(人大教研网)		
经　　销	新华书店		
印　　刷	北京联兴盛业印刷股份有限公司		
规　　格	160mm×235mm　16开本	版　　次	2010年12月第1版
印　　张	21.75 插页1	印　　次	2010年12月第1次印刷
字　　数	363 000	定　　价	39.00元

出版说明

通识教育(general education)，或称博雅教育(liberal education)，最早源自古希腊。它教给人们运用理性思辨、探索真理、参与公共事务等方面的知识与能力。一个“博雅人”，必具备批判心智，其受教育所学得的不是知识内容的效用性(utility)，而是透过心智的发展与理性运作来脱离蒙昧或修止褊狭观点，人的视野因此而开朗，心灵因得到解放而自由。

19世纪中叶，英国的大教育家纽曼说:“大学不培养政治家，不培养作家，也不培养工程师，大学首先要培养的是灵魂健全的，到达博雅高度的，即具有完整人格的人。人格的完整对个人来说，意味着健康。一个健康的、灵魂健全的人做什么事情都更容易成功。”纽曼的教育理念被现代高等教育普遍接受，并成为通识教育的依据。而如果把通识教育的目标确定为培养“完整人格”，那么其教育对象远远不限于大学学子们。它是我们每一个人的成长过程中都不能缺失的教育。

中国人民火学出版社已经推出“21世纪通识教育系列教材”、“21世纪素质教育系列教材”等，在推动高等学校通识教育方面进行了有益的探索，取得了良好的社会反响。现在，我们再次倾力推山“妙趣横生的通识读本”，旨在更广泛地推通通识教育理念。

我们之所以把这套书定义为“读本”，是因为它是可以没有老师教授的;而“妙趣横生”则意味着让复杂的、高深的学问通俗易懂、引人入胜。也就是说，尽管这套书可以作为教材使用，但没有人强迫你阅读它，它会以其自身的思想魅力吸引你的关注，甚至让你爱不释手。

在编选这套丛书的过程中，我们首先选择了一些哲学类的图书。它们主要关注心灵建设，探索世界的本源、生活的意义、人应该怎样生活、应该如何思考，等等。有人说:“要成为一个真正的人，取决于你在心中把什么看成是最值得追求的目标”，我们试图通过这些书帮你搜索那些值得追求的目标。同时我们还编选了一些艺术类的图书，通过对艺术理论、艺术史和艺术欣赏等方面的介绍，陶冶人们的性情，挖掘和提升人们感受生命中的创造力、美和快乐的能力。我们还将陆续推出一些普及自然科学知识的书，以激发人们追求真理、敬畏自然的科学精神，培养欣赏自然力和其他生命组织的能力，感受人类智能的无涯与有涯，并

达成与自然和谐相处的目的。

这套丛书是一个开放的系统，希望学问人家能够不断地为我们推荐好书，使这套丛书生命常青。

胡适曾提出“取精用宏，由博返约”八个字作为为学之道，我们希望这套书能在你的求学求知之路上助一臂之力。

中国人民人学出版社

译者序

《逻辑的力量》由美国西雅图太平洋大学的雷曼教授所著。1999 年出第一版。2002、2005 年又分别出了第二版和第三版。该书从根本上说，是一本非常好的逻辑学教材。本书最初为作者所在太平洋大学本科生使用，但很快就得到了推广，现在许多美国的大学和其他一些国家的大学都在使用该书。该书第三版还开辟了网络教学模式，学习者可以通过网络进入在线逻辑辅导。

具体来说，我觉得该书主要有以下三个重要特点：

第一，该书具有很强的可读性和生动性。作者在表述上尽可能用生动的语言，在案例的选择上尽可能选用有趣的事例，练习也都是经过精挑细选的、能够充分地起到巩固所学知识点的作用。从本书的体系结构上，就可以领略到它在内容上的丰富性和充实性。正如作者所言，"最好的逻辑导论性课程应将传统逻辑（包括非形式逻辑）和现代符号逻辑都包括在内。对传统以及非形式方法的过分强调，会导致学生无法认识到逻辑提供的最有用的力量。而对符号方法的过分强调，则又很容易造成学生只会使用符号而不会将逻辑运用于日常论证中。"（前言）作者先是从论证、语言、谬误等非形式逻辑的角度入手，继而讲述词项逻辑、命题逻辑和谓词逻辑，最后介绍归纳和概率，可以说是将形式逻辑和非形式逻辑，将传统逻辑和现代逻辑，将演绎逻辑和归纳逻辑统一了起来。

第二，该书具有重要的学术价值。在内容上，作者既肯定用有效性作为判定推理和论证的标准，同时又不是将它作为唯一的标准。而是将这个标准推广到了可靠性和可信性。作者认为，一个论证是有效的，当其前提真时结论一定真，否则就是无效的。一个论证如果是有效的，而且前提也都是真实的，则该论证就是可靠的。所以无效的论证是不可靠的，而且至少有一个虚假前提的有效论证也是不可靠的。可信性是与可靠性完全不同的标准。可信论证是一种强的论证。如果一个论证是强的，则当其前提真时其结论很可能是真的，其结论假是不大可能的，否则就是弱的。可信论证是强的而且前提都真。所以弱的论证是不可信论证，有一个假前提的论证也是不可信论证。可靠论证都不是可信的，因为有效的论证都不是强的。类似地，可信论证也都不是可靠的，因为强的论证都不是有效的。而且，带一个假前提的有效论证是不可靠的，但并不是不可信的，因为一个有效论证既不是强的也不是弱的。所以，有效性和强度分别是演绎逻辑和归纳逻辑各自用来衡量问题的标准和方法。作者还主张在形式标准外，还应坚持非形式的标准。一个推理如果在形式上无效，则肯定是无效的。但即使一个论证从形式上看有效，

但也不一定就是有效的。因为其中的内容可能有问题。当然，这些内容中的问题也还可以从形式上来加以刻画。总之，该书无论对于一般读者，还是对于从事逻辑教学和科研的第一线人员，都将起到重要的指导和引导作用。

第三，该书作者具有非常广博的学术视野和宽广的学术领域。作者研究领域很广泛。不但对逻辑有很深的造诣，而且在宗教学等领域的教学和研究上也都取得了许多成就。从作者所举的一个个案例中可以看出，作者对这些案例都有深刻和自觉的体会。由于作者学术视野开阔，所以，他也就能充分地吸取不同观点的优势，注意分析多种不同的看法，从而尽可能少地出现偏差。

译者本人大约是在 2002 年，在旧书摊上发现的这本书的第一版。从书里的批注来看，这本书的原读者还是一位外国人。买到这本书后，我一直在看，在使用。一些重要观点曾经被译者运用到自己的教学和著述中去，使自己的教学和研究都得到了一定的提高。2008 年 6 月，当中国人民大学出版社的费小琳老师找到我，要我看看这本书能否翻译出来的时候，我就做出了十分肯定的回答，并下定决心一定要尽快最好地将该书翻译出来，与广大读者共享。

由于本书篇幅较长，我们在出版时删减了书中部分内容（这些内容一般在本科教学中不经常被讲到），但将它们的译文发布在本书的网页上，其中包括：第9章谓词逻辑和第11章概率。本书作者还给出了丰富的练习题和部分练习题的答案，在这本纸版书中，我们保留了有答案的练习题，其他练习题也放在了本书网页上 。

网址：htpp://www.crup.cn/djbooks，http://www.a-okbook.com.

我在全力翻译本书的过程中，夫人刘玉仙和女儿杨玥给予了很大的支持，对此我表示由衷地感谢。我也要特别感谢我的学生冯佳欣、刘莉莉、梁晓辉和牛慧崇，他们对我的翻译工作给予了许多帮助。

杨武金

2010 年 1 月 18 日

于北京世纪城

前　言

我们生活在一个众多文化力量和学术倾向都不利于逻辑研究的时代。因此，我写作本书的目的，就是要提供一个蓝本，尽可能多地扫除学习逻辑的障碍。这些障碍包括作品单调而冗长的语言风格、无趣的练习，以及上下文的不平衡。

要在一本逻辑教材中过度强调作品生动有趣风格的重要是十分困难的。逻辑在许多方面毋庸置疑都是技术性的，本书采用博弈风格的写作具有重要价值。从之前版本的反映来看，许多读者都同意这一点，并且我也会尽我所能地坚持这一信念。

《逻辑的力量》秉承这样一种信念：即逻辑工具的确是有力量的，学好逻辑是提高学生判断性思维能力的最好方法之一。本书每一章都具体地表明，逻辑工具能够用来分析和评价关于重要问题的意义重大的论证，这比起要求学生掌握强有力的逻辑工具而仅仅是将其运用于无聊的论证要好得多。

《逻辑的力量》是在这样一种信念下写出来的，即最好的逻辑导论性课程应将传统逻辑（包括非形式逻辑）和现代符号逻辑都包括在内。对传统以及非形式方法的过分强调，会导致学生无法认识到逻辑提供的最有用的力量。而对符号方法的过分强调，则又很容易造成学生只会使用符号而不会将逻辑运用于日常论证中。

逻辑研究能够提高一个人的理解、分析、评价和构造论证的能力。因为这个原因，逻辑为现代大学的教学做出了重大贡献。因此，如果本书所做的工作能够对逻辑的教学有所增益，它也就达到了自己的目的。

第三版新增了什么？

■ 这个版本包括了一个新的对析取附加规则（第 8 章）的具体阐述。通过允许析取附加的两种形式，规则就变得更加灵活了，许多证明过程可以进一步缩短。同样地，因为前面的版本以两种形式介绍了一个类似的规则，即简化规则，修订中在风格上与前版保持一致，因此使得两个规则都更容易记忆。

■ 本书的第 4 章（非形式谬误）有许多改进之处。一些非形式谬误的定义得到了修正，那些含糊其辞和模棱两可的材料有了明显的改进和简化。同样地，在整个第 4 章中，表格中内容的表述有了更一致的风格，这增加了清晰性而且有助于记忆。

■ 纵观全书，那些因为一个或更多理由而被认为不太令人满意的练习已被替换或修改，许多地方增加了新的练习。尽管这些变化不很显眼，但它们使这本书明显地更易于使用了。

与上版保持一致的特点

■ 每一章都包括了大量的练习，这些练习显示了逻辑作为一种工具，在清晰地阐述问题和评价关于有趣主题的重要论证上的力量。

■ 关于表述的顺序，前面的章节将重心放在相关的非形式方法上。在第 7~8 章里，随着符号逻辑得到全面处理，更多技术性的内容将被逐渐介绍到。

■ 全书的文字简明扼要而又生动。当然，这将由你来判断。但是，可以肯定的是《逻辑的力量》一书，比起大多数具有类似主题的著作来说具有更大的可读性，并且拥有教学上的优势。

■ 真值表的一章，包括了一个关于实质条件句的讨论，以及它与日常语言中的“如果…那么…”的关系，并强调了简化的真值表方法。

■ 命题逻辑的自然演绎系统，整个来说是标准的，它由八个蕴涵规则、十个等值规则、条件证明及归谬律组成。

■ 归纳一章的基本内容包括：统计三段论、枚举归纳、诉诸权威论证、密尔方法、科学推理以及类比论证。

■ 类比论证的相关练习，要求学生评价每一个论证的固定评论，这相对地使得练习容易一些。

在阅读过程中，教师及学生可根据各自的需要、兴趣以及课时来选择不同的内容。以下给出三种选择不同内容的途径：

途径一：强调传统逻辑和非形式逻辑的课程，范围为第 1~6 章和第 9 章：基本概念、识别论证、逻辑与语言、非形式谬误、词项逻辑（直接推理）、词项逻辑（三段论）以及归纳。

途径二：大致同等强调非形式逻辑与符号逻辑的课程，范围为：第 1~4 章、第 7 章和第 8 章：基本概念、识别论证、逻辑与语言、非形式谬误、命题逻辑（真值表）、命题逻辑（证明）。

途径三：强调符号方法的课程，范围为第 1~2 章、第 7 章、第 8 章：基本概念、识别论证、命题逻辑（真值表）、命题逻辑（证明）。

注释：希望处理更多高级主题的教师可能发现，模态（命题）逻辑的在线处理是很有用的。它可在 www.mhhe.com/layman3e 上使用。

也许我应该补充一句，这本书是为了教师教授课程而设计的。因此，我并不试图回答每一个可能出现在学生头脑中的问题，因为这些工作是教师的任务。高度详细做法的害处是，学生可能只见树木不见森林，或者觉得上课是不必要的。因此，我不得不尝试写一本书，在解释关键要点的同时，避免过烦琐的细节。如

果教师们发现这本书能够更容易地促使学生保持兴趣，并愿意进行下一个主题，那我的目的也就达到了。

补充说明

《逻辑的力量》一书，配有着详细的补充说明：

■ 通过本书的网站：www.mhhe.com/layman3e 可进入在线逻辑辅导。学生可以在线做本书中大量的练习，并得到反馈。包括运用文恩图、真值表和证明。

■ 本书的网站：www.mhhe.com/layman3e，有一个学生资料中心，包括章节浏览、学习目标、动画卡片以及在线逻辑辅导。

■ 改进后的答案手册和习题库，包括了全部的答案要点和以下特点：

• “教授逻辑的建议”（包括第一天上课的详细课程计划）

• 三个教学大纲说明

• “基本概念：备选计划”（一篇关于“有效”、“无效”、“可靠”等在《逻辑的力量》中的定义和在其他流行教材中使用的定义相比较的短文。）

• 第 8 章的习题库有许多新条目。

■ 老师还有机会免费参加 McGraw-Hill's PageOut 在 www.pageout.net 上的课程管理系统。PageOut 将《逻辑的力量》中所有的要素放在一起：逻辑老师的家庭作业可以被自动分级和汇编，使用习题库里的所有条目可以在线编写和管理习题。还有，老师可以构造他们自己的证明、真值表和符号化问题，这些问题还可以通过逻辑辅导来分级，并编入 PageOut 的分级书。

感谢

许多人在这本书上帮助过我。我将从让我专注于这个主题的逻辑老师开始说起（按时间顺序）：Carl Ginet，Alvin Plantinga，Donald Kalish，David Kaplan。我也曾受过同事和之前的同事的帮助，他们阅读和评论了本书的一些部分，并且有时在课堂上使用了前面章节的书稿：Terence Cuneo，Pillip Goggans，Daniel Howard-Snyder，Richard McClelland。我的学生在这些年中也提供了许多有帮助的批评；我从他们那里学到了很多东西。

我很感激这些年来我在课堂上使用过的许多课本。它们包括：M.Copi 和 Carl Cohen 的《逻辑导论》；Wilfred Hodges 的《逻辑学》；Howard Kahane 的《逻辑与哲学：一个现代的导论》；Donald Kalish、Richard Montague 和 Gary Mar 的《逻辑：形式推理的技术》；Richard L. Purtill 的《哲学逻辑导论》；以及 Wesley C. Salmon 的《逻辑学》。我从中获得了鼓舞和深刻见解的其他文章还包括：(Patrick Hurley) 的《简明逻辑导论》，和 Brian Skyrms 的《选择与机遇》。

我也要感谢 McGraw-Hill 的编辑们，因为他们给予了整个计划以支持与建议。特别要感谢的是 Ken King，他不仅在第一版成书的整个过程中指导我，而且还为第二版提供了理智的建议。对于第三版来说，我非常感谢我现在的编辑 Jon-David Hague。而且，我必须加一句感谢的话给 McGraw-Hill 的专家——编辑助理 Allison 和出版编辑 Jen Mills，在技术上他们给了我非常宝贵的帮助。

我非常感谢给我提供了大量建设性批评意见的评论者。对于第三版来说，我要感谢：

欧克莱尔威斯康星大学的 Ken Akiba

南卡罗来纳大学的 Anne L.Bezuidenhout

俄克拉荷马中心大学的 Darian C. De Bolt

伯根社区学院的 Peter Dlugos

长滩城市学院的 Rachel Hollenberg

克雷登学院与州立大学的 Ron Jackson

西弗吉尼亚威斯雷安学院的 Bernard F. Keating

乔治华盛顿大学的 Eric Saidel

洪堡特州立大学的 Benjamin Shaeffer

对于之前的版本，我要感谢洪堡特州立大学的 James K.Derden,Jr.; 萨勒姆州立学院的 William J.Doulan；北肯塔基大学的 Nancy Slonneger Hancock；兰辛社区学院的 Paul M. Jurczak；拉克罗斯威斯康星大学的 Eric Kraemer；路易斯安那 Xavier 大学的 Joseph Le Fevre；克尼州立学院的 Sander Lee；Valparaiso 大学的 Charles Seymour；Bellevue 社区学院的 Mark Storey；双城明尼苏达大学的 Patricia A. Ross；以及圣迭戈大学的 Michael F.Wagner。

特别的感谢应该留给 Colin Allen 和 Chris Menzel，他们作为网络教学的设计者，为我改进本教材提供了很多有帮助的建议。

我也要感谢 Paul Draper，因为他根据自己的教学经验，为改进本教材提出了许多有思想性的建议。

我的朋友兼同事 Greg Oakes，承担了校正全书及答案手册和习题库的逻辑错误的工作。我非常感谢他的努力，当然，尽管如此，我还是必须要为仍然存在的任何错误和缺陷负责。

我将这本书献给我的母亲 Velma P. Layman，她对书的热爱影响了我的人生，这是难以用言语来表达的。

斯蒂芬·雷曼

目　录

第 1 章　基本概念

人人都要思考，人人都要推理，人人都要论证，而且每一个人都要面对他人的推理和论证。我们每天都被来自诸多媒介如书籍、话语、收音机、电视、报纸、雇主、朋友和家人的推理所包围。

有些人善于思考，善于推理，擅长论证，但有些人则不是这样。良好的思考、推理、论证能力，部分来自某种自然的天赋，但无论我们的天赋如何，都是可以得到改进和加强的。逻辑研究正是改进人们天赋的推理和论证能力的最好办法之一。通过研究逻辑，人们能够学会进行良好思考、避免常有错误推理的策略，并掌握评价论证的有效技术。

但什么是逻辑呢？粗略地说，**逻辑** (logic) 是研究评价论证的方法。更精确地说，逻辑是研究评价一个论证的前提是否合理地支持（或者提供好的论据）其结论的方法。然而，为了更好地理解逻辑是什么，我们需要熟识包含在这一定义中的重要概念：论证、前提、结论和支持。本章将给出这些基本概念的含义。

论证 (argument) 是一个陈述*系列，其中一个部分称为结论，结论是根据被称为前提的其他陈述而得到断定的。一个论证的前提是用来支持结论的，而且在一个具体事例中这种支持可以是合理的也可以是不合理的。但是作为一个论证的陈述系列，必须是一个陈述根据别的陈述而得到断定。下面是一个论证实例：

L1. 所有信徒都是和平主义者。简是一个信徒。所以，简是一个和平主义者。

“所以”一词暗示，该论证的结论是“简是一个和平主义者”。而且该论证有两个前提——“所有信徒都是和平主义者”和“简是一个信徒”。

> **论证**是一个陈述系列，其中一个称为结论，该结论又是根据称为前提的其他陈述而得到断定的。

什么是陈述？**陈述**（statement）就是一个或者真、或者假的语句。例如：

L2. 有些犬是牧羊犬。

L3. 所有犬不是牧羊犬。

L4. 有犬重 124.379 磅。

* 英语中statement是陈述的意思，而proposition是命题的意思。作者主张组成推理或论证的基本部分是陈述，而不是命题。但中国逻辑界通常称命题。所以，本书在翻译过程中，一般用陈述，但有时也采用命题。——译者注

陈述 L2 是真的——其描述符合事物实际情况。L3 是假的，因为它所描述的与事物实际情况不符。真和假是两种可能的**真值** (truth values)。因此，我们可以说，一个陈述是一个有真值的语句。L2 的真值是真的，而 L3 的真值是假的，但 L2 和 L3 都是陈述。L4 也是一个陈述吗？是的。你也许不知道它的真值，而且也许无人知道，但 L4 或者真或者假，因而它是一个陈述。

下列各句中哪些是陈述?

L5. 不要让狗进入草地!

L6. 你有几条狗?

L7. 咱们买条狗吧。

L5 是一个命令句，人们可以服从也可以不服从一个命令，但并不意味着它就真或者假。所以，尽管 L5 是一个语句，却不是一个陈述。L6 是一个疑问句，它既不真也不假，因此，它不是一个陈述。最后，L7 是一个祈使句，它既不真也不假，所以也不是一个陈述。

一个论证的**前提** (premises)，是根据它就可以断定结论的命题。换句话说，**结论** (conclusion) 是根据前提而被肯定的命题。在一个良构论证中，前提给予确信结论为真的良好理由。但一个蹩脚的论证仍是一个论证。例如，比较下列论证:

L8. 所有叔叔是男性。克里斯是叔叔。所以，克里斯是男性。

L9. 有些叔叔是吝啬鬼。克里斯是叔叔。所以，克里斯是吝啬鬼。

论证 L8 的前提在下述意义下支持结论：如果它们真，则结论一定真。然而，L9 的前提不足以支持结论：前提即使真，它们也不提供良好的理由来确信结论是真的。所以，L9 是一个坏论证，但仍然是一个论证。

在我们和别人的口头或者文字的交流中，经常用到论证。我们可以用论证来说服别人，也可以用论证来发现真理。例如，我们经常通过说服别人相信我们的政治观点或伦理观点。但我们也使用论证作为工具来发现真理。比如一个侦探正在调查一宗犯罪：是谁枪击了阿尔文·史密斯？只有两个人值得怀疑：格里格斯和布鲁克斯。侦探确信，枪击发生时，布鲁克斯正在外地，于是得到下面一个论证:

L10. 或者布鲁克斯或者格里格斯枪击了史密斯。布鲁克斯没有枪击史密斯。所以，格里格斯枪击了史密斯。

上述案例中，论证用于发现真理。当然，一个论证可以既用于发现真理，也用于说服别人相信自己的结论。说服和寻求真理这两个目的经常是相容的。然而，有时这两个目的之间也会互相干扰。例如，在政治活动中，一个竞选者即使知道他的对手是诚实的，也可以试图说服投票者相信他的对手是不诚实的。

现在，我们已经对逻辑有了一个初步的了解。接下来，我们通过更周密地考察从一个论证的前提合理地得出结论的方法，从而获得更为深入的理解。为了更好地做到这一点，接下来我们将考察一些基本概念，如有效性、可靠性、论证形式、强度和可信度等。

逻辑是研究评价一个论证的前提是否合理地支持其结论的方法。

1.1 有效性和可靠性

一个有效论证，其前提一定完全支持其结论。更形式地说，一个**有效论证**(valid argument)具有这样的本质特征：如果其前提真，则结论必然真。这一定义中有两个关键点需要注意。第一，需要注意的是“必然”一词。在一个有效论证中，前提和结论之间存在必然联系。当前提为真时，结论的真并不是偶然的；而是，当前提为真时，结论为真是绝对确保的。反过来说，一个有效论证具有这样的特征：不可能前提真而结论假。第二，需要注意的是定义中的条件（如果—则），它并不是说，一个有效论证的前提和结论在事实上是真的。而是，该定义断定了，如果前提真，则结论必然真。换句话说，如果一个论证是有效的，则假设其前提真时，其结论也必定真。下列论证都是有效的：

L11. 所有生物学家是科学家。约翰不是科学家。所以，约翰不是生物学家。

L12. 如果爱丽斯偷钻石，那么她是贼。爱丽斯的确偷了钻石。所以，她是贼。

L13. 或者比尔记忆力不好或者他说谎。比尔并非记忆力不好。所以，比尔说谎。

上述每一个论证中，如果前提真，则结论必然真。需要注意的是，为了判定一个论证的有效性，人们不必知道这个论证的前提事实上是否真实，仅仅需断定其假设前提真时，结论必定真。

在日常语言中，“有效”一词经常被简单地用来表示人们总体上赞成某个论证。但是逻辑学家则把注意力集中在论证的前提和结论之间的联系上，而不是组成论证的前提和结论在事实上的真或假。所以，在日常语言中，“有效”这个词的含义并不像在逻辑学家那里一样明确。

下列关于有效性的考察，也许有助于防止某些常识上的误解。首先要注意的是，一个论证虽然有一个或者更多的假前提，但是它仍旧是有效的。例如：

L14. 所有鸟都有喙。有些猫是鸟。所以，有些猫有喙。

上例中的第二个前提显然是假的，但该论证仍然有效。因为假定该论证的前

提为真时，其结论也必定是真的。下列论证中，两个前提都假，但论证仍然有效。

L15. 所有鲨鱼是鸟。所有鸟是政治家。所以，所有鲨鱼是政治家。

尽管上例中的前提在事实上都是假的，但是如果前提都真，则结论也必定是真的。假定前提真而结论假是不可能的。所以，该论证有效。

其次，我们不能仅仅根据一个论证的前提都是真的，就得出该论证有效的结论。例如：

L16. 有些美国人是女人。汤姆·汉克斯*是美国人。所以，汤姆·汉克斯是女人。

上述论证中的前提都真，但结论事实上是假的。所以，显然，上述论证的前提真而结论假，这是不可能的；因此，该论证无效。那么，下列论证是有效的吗？

L17. 有些美国人在电影界工作。梅丽尔·斯特里普**是美国人。所以，梅丽尔·斯特里普在电影界工作。

上述论证的前提和结论都是真的。但是并非如果前提真，则结论必然真，因为梅丽尔·斯特里普作为一个美国人也可以转换工作。所以，即使一个论证有真前提和真结论，它也不一定就是有效的，因为前提也许正好不支持结论。当然，在很多情况下，我们通常并不知道一个论证的前提是否为真，但是我们还是可以知道这个论证是否是有效的。所以，“前提在事实上是真的吗？”和“该论证是有效的吗？”这两个问题是有区别的。

再次，假设一个论证是有效的，但是结论却是假的，那么必然有一个前提是假的。如果一个论证的前提都真，那么它的结论一定是真的，因为这个论证是有效的。有效论证具有保真性，即如果我们从真的前提开始，并且根据有效的方式进行推理，我们将总是获得真结论。

最后，有效论证也具有保假性吗？换句话说，如果我们从假前提开始，并且有效地推理，那么我们必然能得到假结论吗？很容易回答“能”，因为“错误容易在其自身内滋生——如果一个论证的第一步是错误的，那么在接下来的每一步也都将会是错的。”[2] 但正确回答却是“不能”。考虑下列论证：

L18. 所有狗是蚂蚁。所有蚂蚁是哺乳动物。所以，所有狗是哺乳动物。

上述论证是有效的，不可能前提真而结论假。然而，该论证的前提为假而结

---

* 汤姆·汉克斯（1956— ），美国著名男演员及制片人。——译者注

** 梅丽尔·斯特里普（1949— ），美国著名女演员及制片人。——译者注

论为真。所以，有效论证并不保假。事实上，假前提加上有效的推理究竟导致真还是假的结论，得考虑具体的情况。下面是一个假前提假结论但却有效的论证：

L19. 所有鸟是猫。有些狗是鸟。所以，有些狗是猫。

这里需要注意的是，尽管有效推理确保从真前提得到真结论，但是如果从假前提出发进行有效推理，我们可以得到或真或假的结论。

一个**有效论证**的本质特征是：如果前提真，那么结论必然真。

一个**无效论证** (invalid argument) 的本质特征是：当其前提都真时，结论不必然真。换句话说，即使假设前提真时结论仍然可能是假的。下列论证都是无效的：

L20. 所有狗是动物。所有猫是动物。因此，所有狗是猫。

L21. 如果帕特是妻子，则帕特是女人。但帕特不是妻子。所以，帕特不是女人。

L22. 比尔喜欢苏娥。所以，苏娥喜欢比尔。

上例中的 L20，前提事实上都真，但结论却是假的，所以，论证显然无效。L21 也是无效论证，因为帕特还可能是一个未婚的女人。L22 也是无效论证，因为即使比尔真的喜欢苏娥，但不能确保苏娥就喜欢比尔。在这些事例中，当前提为真时，结论都可以是假的。

一个**无效论证**的本质特征是：当其前提都真时，结论不必然真。

有效性本身并不要求一个论证的前提必须真实。但是，我们显然又要求我们所进行的论证要有真实的前提。一个**可靠论证** (sound argument) 有两个本质特征：一是推理有效，二是前提都是真实的。注意，一个可靠论证不能有假结论。因为一个可靠论证是有效的，并且只能有真实的前提，所以，它必定有真实的结论。以下是两个可靠论证：

L23. 所有牧羊犬是犬。所有犬是动物。所以，所有牧羊犬是动物。

L24. 如果阿科龙是俄亥俄人，那么阿科龙是美国人。阿科龙是俄亥俄人。所以，阿科龙是美国人。

有效＋全部真前提＝可靠

一个**不可靠论证** (unsound argument) 有下列三种情况：

有效但至少有一个前提假；

无效但所有前提都真；

无效并且至少有一个前提假。

换句话说，一个不可靠论证，或者无效或者至少有一个前提假。例如，下列

两个论证都是不可靠的。

L25. 所有鸟是动物。有些灰熊不是动物。所以，有些灰熊不是鸟。

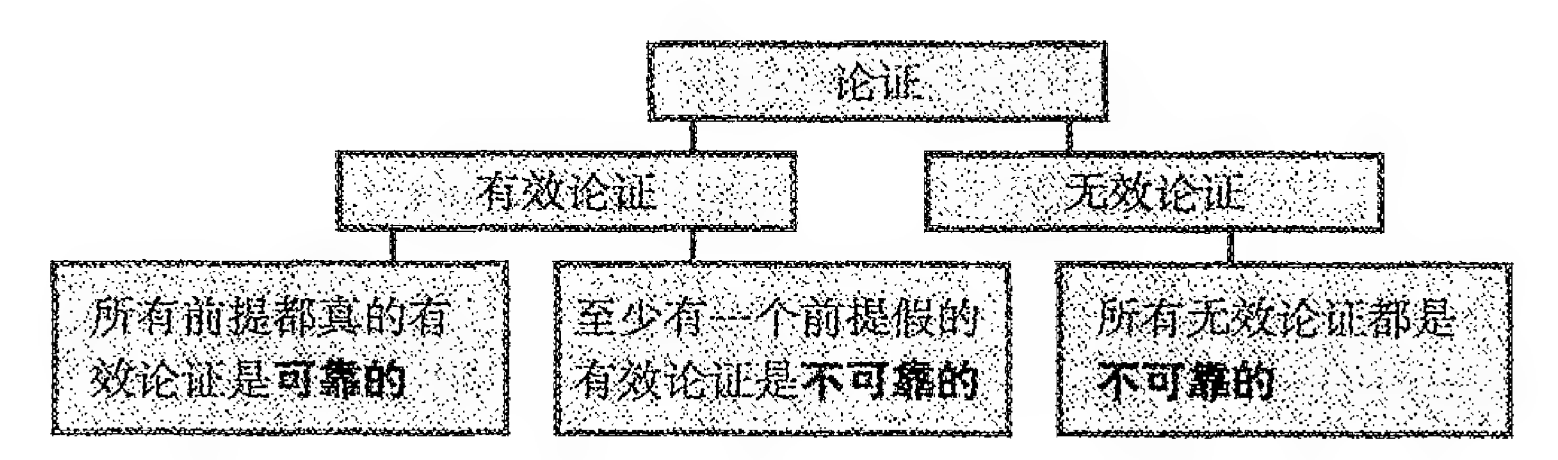
L26. 所有鸟是动物。所有灰熊是动物。所以，所有灰熊是鸟。

上例中的 L25 是不可靠的，因为尽管该论证有效，但它有一个假前提，即第二个前提是假的。L26 也是不可靠的，因为尽管该论证的前提都是真的，但却是无效的推理。我们还可以很容易地构造不可靠论证的第三种类型，即用“树”来取代例 L26 中的“鸟”，则推理就是无效的并且至少有一个假前提。

L27. 所有树都是动物。所有灰熊都是动物。所以，所有灰熊都是树。

一个**不可靠论证**是指，或者无效或者 至少有一个假前提。

到目前为止我们所讨论过的主要概念图表如下所示：



演绎逻辑是关于检验有效性和无效性的逻辑分支。[3] 本书的绝大部分都是考察演绎逻辑的。事实上，接下来的两节将介绍一些初步的检验方法，来确立论证的有效性和无效性。

本节着重是关于术语的解释。根据我们的定义，一方面，论证既不真也不假，但一个陈述则或者真、或者假。另一方面，论证可能是有效的、无效的、可靠的、不可靠的；但陈述不能是有效的、无效的、可靠的、不可靠的。所以，一个给定前提（或者结论）或者真或者假，但它不能是有效的、无效的、可靠的、不可靠的。

定义概要

一个**论证**是一个陈述系列，其中一个称为结论，该结论又是根据其他被称为前提的陈述而得到断定的。

逻辑是研究评价一个论证的前提是否足以支持（或者提供良好证据）其结论的方法。

一个**有效论证**具有如下本质特征：如果前提真，则结论必然真。

一个**无效论证**具有如下本质特征：当前提为真时，结论不必然真。

一个不可靠论证或者无效或者至少有一个前提假。

演绎逻辑是关于检验有效性和无效性的逻辑分支。

完成下列练习，以检查你对本节所介绍的概念的掌握程度。

练习1.1

一、**辨别陈述** 下列各题究竟是语句还是陈述？如果是陈述，就写“陈述”。如果是语句但不是陈述，就写“只是语句”。如果既不是语句也不是陈述，就写“都不是”。

1. 天空是蓝的。
2. 谋杀是错误的。
3. 不是本·富兰克林。
4. 或者人是由猿变来的，或者猿是由人变来的。
5. 如果7大于6，那么6大于7。
6. 我们要去跳舞吗？
7. “立正！”布拉德雷将军命令道。

二、**真还是假？** 下列陈述哪些是真的？哪些是假的？

1. 所有有效论证都至少有一个假前提。
2. 逻辑就是研究评价一个论证的前提是否足以支持其结论的方法。
3. 一个可靠论证可以有假结论。
4. 有些论证是真的。
5. 每一可靠论证都是有效的。
6. 每一个不可靠论证都是无效的。
7. 如果一个论证的（所有）前提都真而结论假，则它是无效的。
8. 有些陈述是可靠的。
9. 有些论证是假的。

三、**有效还是无效？** 本书涉及许多检验论证有效性的方法。当我们尚未讨论检验论证有效性的具体方法时，我们已给出了“有效论证”和“无效论证”的定义。根据你现在的理解，下列哪些论证有效？哪些无效？

1. 如果林肯在一起汽车事故中被杀害，则林肯死了。林肯在一起汽车事故中被杀害。因此，林肯死了。
2. 如果林肯在一起汽车事故中被杀害，则林肯死了。林肯没有死。因此，林肯没有在一起汽车事故中被杀害。
3. 所有鸟都是动物。所有树都不是鸟。所以，所有树都不是动物。
4. 阿尔文喜欢简。简喜欢克里斯。因此，阿尔文喜欢克里斯。

5. 可能麦格罗将赢得下届总统选举。可能兰伯特将赢得下届总统选举。所以，可能麦格罗和兰伯特都将赢得下届总统选举。

四、可靠性 下列论证中哪些是可靠的？哪些是不可靠的？如果是不可靠的，请解释为什么。

1. 所有猫是哺乳动物。所有哺乳动物都是动物。因此，所有猫都是动物。
2. "宴会开始！"或者是一个语句或者是一个陈述。"宴会开始！"是一个语句。因此，"宴会开始！"不是一个陈述。
3. 如果泰姬陵在肯塔基，那么泰姬陵在美国。但泰姬陵不在美国。因此，泰姬陵不在肯塔基。
4. 所有哺乳动物都是猫。所有猫都是动物。因此，所有哺乳动物都是动物。
5. 莎士比亚写了《哈姆雷特》。托尔斯泰就是莎士比亚。由此可以推出，托尔斯泰写了《哈姆雷特》。

1.2 形式和反例

在上一节，我们已经知道，演绎逻辑是关于检验有效性和无效性的逻辑分支。本节将引入论证形式的概念，并且说明如何理解运用论证形式来确立一个论证是有效的还是无效的。

考虑下列两个论证：

L28. (1) 所有橡树都是树。
(2) 所有树都是植物。
因此，(3) 所有橡树都是植物。

L29. (1) 所有情感主义者都是规定主义者。
(2) 所有规定主义者都是后伦理主义者。
因此，(3) 所有情感主义者都是后伦理主义者。

L28、L29两个论证具有相同的形式——即它们都模仿了同样的推理模式。我们可以将该形式表达如下：

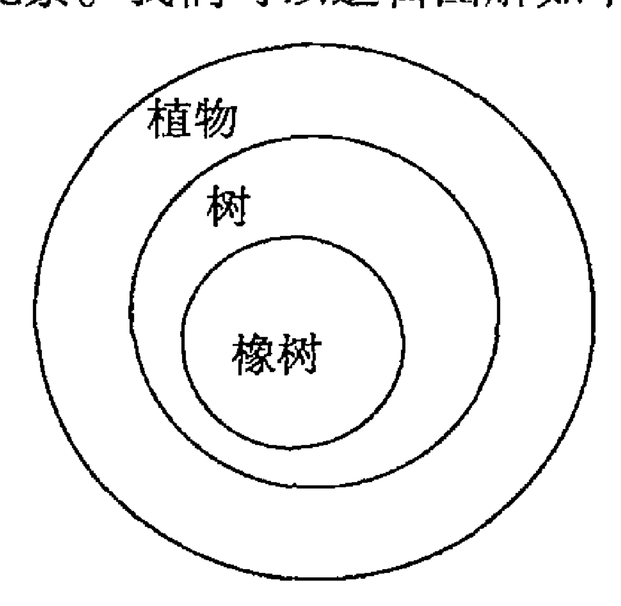
形式 1

(1) 所有A都是B。
(2) 所有B都是C。

所以，(3) 所有 A 都是 C。

这里的字母 A，B 和 C 都表示词项。为了这一章的需要，我们断言，一个**词项**（term）是一个表示事物类（即集合或集）的词或词组，比如橡树类或树类。所以，“橡树”、“树” 和 “植物” 等词语在上述论证 L28 中都是词项（特定摹状词：如 “少于 2 年的橡树” 在限定的意义上也算作词项）。形式 1 为 L28 和 L29 的共同推理形式的表达。在 L28 中，A 表示词项 “橡树”，B 表示词项 “树”，C 表示词项 “植物”。在 L29 中，A 表示词项 “情感主义者”，B 表示词项 “规定主义者”，C 表示词项 “后伦理主义者”。

论证 L28 显然有效：如果 A（橡树）类所有的元素，都是 B（树）类的元素，并且 B（树）类所有的元素都是 C（植物）类的元素，那么 A（橡树）类的所有元素都是 C（植物）类的元素。我们可以逻辑图解如下：



关于论证 L29，即使对其词项含义并不熟悉，人们也仍然能够明白，如果其前提真则结论也必定真；因此，它是有效的。事实上，任何具有形式 1 的论证都具有下列特征：假设前提真时结论必定真。所以，论证的有效性通过其形式，而并不依靠其内容（即其具体隶属的事实）来确保。

运用形式 1，我们可以通过用词项替换字母 A、B、C，派生有效的论证。在一个论证形式中，通过用词项或陈述一致地替换字母而得到的论证称为那个形式的一个**替换例** (substitution instance)。注意，替换必须是一致的。例如，如果 “橡树” 在一个实例中替换 A，那么它就必须在所有的实例中替换 A。（在本节中，我们将集中讨论用字母表示词项的论证形式；在下一节中，我们将集中讨论用字母表示陈述的论证形式。）

下面是另一个有效的论证形式与两个替换例：

形式 2

(1) 所有 A 是 B。

(2) 有些 C 不是 B。

因此，(3) 有些 C 不是 A。

替换例

L30. (1) 所有翡翠都是宝石。

(2) 有些石头不是宝石。

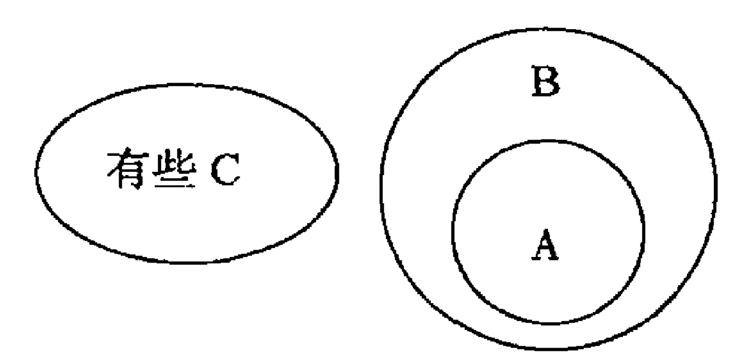
因此，(3) 有些石头不是翡翠。

L31. (1) 所有牧羊犬都是犬。

(2) 有些动物不是犬。

因此，(3) 有些动物不是牧羊犬。

在论证 L30 中，“翡翠”替换了 A，“宝石”替换了 B，“石头”替换了 C。在 L31 中，“牧羊犬”替换了 A，“犬”替换了 B，“动物”替换了 C。凡具有该形式的论证都是有效的。我们可以逻辑图解如下：



显然，如果 A 类的元素都是 B 类的元素，并且 C 类的有些元素不是 B 的元素，则有些 C 的元素不是 A 的元素。所以，具有该形式的论证，如果前提都真则结论必然真。

> 一个**论证形式**是一个推理模式。
> 在一个论证形式中，通过用词项（或陈述）一致地替换字母而得到的论证称为那个形式的一个**替换例**。

现在，让我们来考虑形式和无效性之间的关系。下述论证有真前提和假结论，因此它显然是无效的。

L32. (1) 所有鸟是动物。

(2) 所有犬是动物。

因此，(3) 所有鸟是犬。

如果我们令 A 表示“鸟”，B 表示“动物”，C 表示“犬”，就可以将 L32 的论证形式表达如下：

形式 3

(1) 所有 A 是 B。

(2) 所有 C 是 B。

因此，(3) 所有 A 是 C。

该论证形式是无效的，因为它允许我们从真前提得到假结论。论证 L32 证明

了这一点，因为它是形式 3 的替换例。

论证 L32 和形式 3 之间的关系，提出了一个显示无效论证的方法。第一，识别论证的形式。第二，如果论证的有效性是值得怀疑的，则派生一个前提真而结论假的论证形式的替换例。这样就可以证明论证形式是无效的。第三，假如论证的有效性依赖于被识别的形式，我们就可以得出结论：论证自身是无效的。现在，让我们将这个方法变得更明确一点，并注意一些可能引起的复杂性。

考虑下述论证：

L33.　(1) 所有决定论者都是宿命论者。

(2) 有些宿命论者不是基督徒。

因此，(3) 有些基督徒不是决定论者。

上述论证具有下述形式：

形式 4

(1) 所有 A 都是 B。

(2) 有些 B 不是 C。

因此，(3) 有些 C 不是 A。

我们可以通过派生一个已知前提真而已知结论假的替换例，来证明该形式是无效的。例如：

L34.　(1) 所有犬都是动物。[真]

(2) 有些动物不是牧羊犬。[真]

因此，(3) 有些牧羊犬不是犬。[假]

一个具有已知前提真而已知结论假的替换例，是有问题形式的一个**反例**(counterexample)。一个反例，通过显示形式不保持真，即该形式能够从真前提导致一个假结论来证明一个论证形式的无效性。一个好的反例，必须具有下述特征：

它必须有正确的形式。

其前提必须是确知的真理。

其结论必须是一个确知的谬误。

一个论证形式的**反例**，是前提为确知真理而结论为一个确知谬误的替换例。

反例 L34 表明形式 4 是无效的："所有 A 是 B；有些 B 不是 C；因此，有些 C 不是 A"。而且论证 L33——"所有决定论者都是宿命论者；有些宿命论者不是基督徒；因此，有些基督徒不是决定论者"——具有形式 4。所以，我们可以暂时

得出结论：L33是无效的。（结论的暂时性可以随时得到说明。）

现在，让我们将寻找反例的过程分解为各个步骤。我们从一个论证开始：

L35. (1) 所有资本家都不是慈善家。

(2) 所有慈善家都是利他主义者。

因此，(3) 所有资本家都不是利他主义者。

如果我们令A表示"资本家"，B表示"慈善家"，C表示"利他主义者"，我们就可以将以上论证形式表达如下：

形式5

(1) 所有A不是B。

(2) 所有B是C。

因此，(3) 所有A不是C。

接下来，我们构造一个前提是确知真理，而结论是确知谬误的替换例。最好采用容易理解的相关词项，例如，简单的生物学词项，如"犬"、"牧羊犬"、"哺乳动物"、"猫"、"动物"，或者简单的几何学词项，如"方"、"图形"、"三角形"、"圆"。通过写一个显然假的结论开始，然后进行回溯通常是有帮助的。例如：

L36. (1) 所有犬都不是B。

(2) 所有B都是动物。

因此，(3) 所有犬都不是动物。

需要注意的是，既然在结论中用"犬"来替换A，那么它也必须在第一个前提中替换A；而且由于"动物"在结论中替换C，它也必须在第二个前提中替换C。现在我们只需要找一个词项来替换B——这个词项将使得前提为确知真理，"猫"是一个明显的选择。因此，我们的一个完整的反例如下：

L37. (1) 所有犬不是猫。

(2) 所有猫是动物。

因此，(3) 所有犬都不是动物。

因为前提是确知真理，但结论却是确知谬误，所以，形式5是无效的（"所有A不是B；所有B是C；因此，所有A不是C"）。而且，我们也可以暂时得出结论：论证L35是无效的。

这里应该注意，反例方法有一些局限性和复杂性。这是因为，尽管反例方法可以被用来证明一个无效论证形式是无效的，却不能显示一个有效形式是有效的。例如，假设我们已知，一个给定论证形式为有一个真前提和真结论的替换例，就能判断该论证形式是有效的吗？不能。无效形式通常也有这样的替换

例。下面是形式 5 的一个替换例（“所有 A 不是 B；所有 B 是 C；因此，所有 A 不是 C”）：

L38. （1）所有猫不是牧羊犬。[真]

（2）所有牧羊犬是犬。[真]

因此，（3）所有猫不是犬。[真]

然而，该论证形式保持无效，因为它像反例 L37 所显示的那样，能从真前提导致假结论。而且，这一点也说明反例方法不能确立有效性，仅能确立无效性。

当然，对有效形式构造一个反例是不可能的。如果一个论证形式是有效的，那么任何带有真前提的替换例都必然有真结论。这表明了反例方法的第二个局限性。如果我们怀疑一个论证形式是无效的，但却难以构造一个反例该怎么办呢？也许形式毕竟是有效的，或者也许我们只需要更多的创造性来思考替换例。我们如何来确定是哪一个反例？反例方法却不回答这个问题。

构造反例时导致的一个微妙的复杂性是关于“有些”一词。在逻辑中，“有些”意味着“至少有一个”。因此，陈述“有些犬是动物”是真的：至少有一条犬是动物。而且，“有些犬是动物”，并不意味着有些犬不是动物。下列两句话都是真陈述：“有些犬是动物”和“所有犬是动物”。

关于反例的一个更有趣的复杂性来自一个论证可以有多于一个形式的事实。该复杂性说明了，为什么反例方法允许我们仅能得出关于无效论证的暂时的结论。让我们考虑一个具有形式 1 的论证：

L39. （1）所有猫都是哺乳动物。

（2）所有哺乳动物都是动物。

因此，（3）所有猫都是动物。

像所有具有形式 1 的论证一样，上述论证是有效的。但是，假设令字母 A，B 和 C 表示陈述（代替词项，像我们一直在做的那样），结果会是怎样的呢？表面看来这样做没有任何问题，在下一节中我们将集中讨论用字母表示陈述的形式上。而且，如果我们令 A 表示第一个前提，B 表示第二个前提，并且 C 表示结论，我们就可以正确地断言，论证 L39 具有下列形式：

L40. （1）A。

（2）B。

因此，（3）C。

然而，这一形式是无效的，下面是一个反例：

L41. （1）树存在。

（2）青蛙存在。

因此，（3）独角兽存在。

（要获得反例，只需要用“树存在”替换A，用“青蛙存在”替换B，并且用“独角兽存在”替换C。）我们已经显示了论证L39是无效的吗？没有。我们仅仅显示了，它有一个无效的形式。事实上，我们可以进一步得到，每一论证都至少有一个无效形式，因为我们可以把任一论证都表达为一个陈述系列，最后一个陈述即是结论：“A；B；C；D；因此，E”（这里，字母表示陈述）。而且，容易构造一个类似L41的反例来证明，任何这样的形式都是无效的。

那么，非常好，一个单一的论证既可以有有效的形式也可以有无效的形式。但下面是一个要记住的关键点：一个论证如果其任一形式都有效，则它就是有效的。换句话说，如果一个论证有一个有效形式，那么当其前提都真时，结论不可能是假的。需要指出的是，论证L39是有效的，因为它有一个有效形式，即形式1。

我们现在可以明白了，为什么反例方法仅仅得到暂时的结果。任何一个论证形式，虽然根据反例显示了该形式是无效的，但该论证同时还存在另外一个有效的形式，至少在理论上是可能的。正像我们刚刚看到的，反例方法只适用于本身有效的论证，对本身无效的论证没有任何意义。[4]

那么，显示一个论证有一个无效式有什么意义呢？一般地说，如果我们由对关键的逻辑词和词组而识别出了一个论证的形式，并且如果被识别的形式是无效的，则该论证就没有更有效的形式，并因此是无效的。而且，这是为什么反例方法是评价论证的有力工具，即使它不能严格证明一个给定论证是无效的。另外，反例方法可以用来证明无效形式是无效的，而且它也因为这个理由而具有重要价值。

构造反例的过程

1. 识别论证形式，用大写字母表示词项（或陈述）。
2. 发现语言词项（或陈述），如果在论证形式的结论中替换大写字母，则产生一个确知的谬误。在整个论证形式中一致地用相关大写字母替换这些语言词项（或陈述）。
3. 发现另外的语言词项（或陈述），如果在论证形式中一致地替换现有的大写字母，则将产生确知真理的前提。
4. 检查以确信，你的反例是该论证形式的一个替换例，并且当其前提都是确知真理时，其结论却是一个确知谬误。在检查你的反例时，试回答一个十分有趣的问题：“我的同班同学会同意我的反例——前提是确知真理而结论则是一个确知谬误吗？”

下列练习，给予你一些在识别论证形式和构造反例中的训练。在此练习中，论证形式中的大写字母表示词项。在下一节中，我们将集中讨论用大写字母表示陈述的论证形式。

练习1.2

反例　用反例证明，下列论证是无效的。注意，最好采用众所周知的相关词项，如“犬”、“猫”、“牧羊犬”、“动物”及“哺乳动物”。

1. 所有真正的美国人都不是间谍。有些俄勒冈人不是间谍。所以，有些俄勒冈人是真正的美国人。
2. 所有石头都是没有感觉的。有些哺乳动物是有感觉的。因此，所有哺乳动物都不是石头。
3. 有些聪明人是极端不道德的。所有极端不道德的人都是不幸福的。所以，有些不幸福的人不是聪明人。
4. 所有侵害他人者都是将被告发的人。有些侵害他人者不是罪犯。因此，有些罪犯不是将被告发的人。
5. 所有能够被证伪的陈述都是科学的。所有经验数据都是科学的。因此，所有能够被证伪的陈述都是经验数据。
6. 每一曲摇滚乐都是酷的。所有愚人乐都不是摇滚乐。因此，所有愚人乐都不是酷的。
7. 所有轻视动物的人都是有神经病的人。所有兽医都不是轻视动物的人。因此，所有兽医都不是有神经病的人。

1.3　一些“著名”形式

我们已经知道，论证形式可以用来确立一个论证是无效的，而且还知道如果一个论证有一个有效的形式，则它是有效的。在本节中，我们将识别一些出现得如此平常，以至于已经被逻辑学家命名的形式。这些形式中有五个是有效的，有两个是无效的。因为这些形式经常出现，所以称之为“著名”形式。然而在识别这些形式之前，首先，我们需要了解条件（“如果—那么”）陈述，因为有些最重要的论证形式集中包含在条件陈述中。

理解条件陈述

下列都是条件陈述（经常被逻辑学家简称为“条件句”）。

L42. 如果天在下雪，则邮件将会来迟。

L43. 如果亚伯拉罕·林肯出生于 1709 年，那么他出生在美国内战之前。

L44. 如果亚伯拉罕·林肯出生于 1809 年，那么他出生在美国内战之后。

条件句有几个重要特征。首先，注意条件句的组成部分。一个条件句中的“如果—”从句称为**前件** (antecedent)；“那么—”从句称为**后件** (consequent)。但前件并不包括“如果”一词。因此，陈述 L42 的前件是“天在下雪”，而不是“如果天在下雪”。类似地，后件是跟在“那么”一词后面的部分陈述，但并不包括“那么”这个词。因此,L42 的后件是“邮件将会迟到”，而不是“那么邮件将会迟到”。

其次，条件句在本质上是假设性的。所以，在断定一个条件句时，人们既不需要断定其前件是否为真，也不需要断定其后件是否为真。相反，需要断定的是，如果前件真，那么后件真。所以，陈述 L43 是一个真条件句，即使其前件为假（林肯生于 1809 年，而不是 1709 年）。当然，如果林肯生于 1709 年，那么他出生于 1861 年开始的美国内战前。L44 是一个假条件句，即使其前件为真，如果林肯生于 1809 年，那么他肯定不是生于美国内战之后。

最后，在日常语言中，表达一个条件句有多种方式。L45 便是一个经典的条件陈述：

L45. 如果天下雨，那么地湿。

下列陈述 a 到 f，是 L45 的变体，即做出相同断言的可选择方式[5]：

a. 倘若天下雨，则地湿。

b. 假设天下雨，则地湿。

c. 地湿，如果天下雨。

d. 地湿，倘若天下雨。

e. 地湿，假如天下雨。

f. 天下雨，仅当地湿。

上述每一个陈述在逻辑上都等值于 L45。两个陈述是**逻辑等值** (logically equivally) 的，如果一个有效地蕴涵另一个。既然 a 到 f 中的每一个都逻辑等值于 L45，所以在一个论证中，L45 能够替换它们中的任何一个。而且，就像我们将要看到的，做出如此替换有助于识别论证形式。因此，必须密切注意这些变体。考虑 c。注意，“如果”不是出现在陈述的开始，而是出现在中间。是的，c 和 L45 有相同的基本逻辑含义。而且，d 中的“倘若”一词实际

上与 c 中的“如果”一词起着同样的作用。我们可以通过这些事例概括出：“如果”及其变体（如“倘若”和“假如”）引导一个前件。但我们必须补充，这一概括只有当“如果”及其变体自身出现时才起作用。当像在 f 中，与“只有”合在一起时，情况发生了戏剧性的改变。陈述 f 与 L45 具有相同的逻辑力量，但是“仅当”一词对许多人来说是混乱的，却经受得住严格的考验。

要澄清“仅当”的逻辑力量，考虑如下的简单条件是有帮助的：

L46.Rex 是犬，仅当它是动物。

L47.Rex 是动物，仅当它是犬。

显然，L46 和 L47 所断言是不同的。陈述 L47 为假。Rex 即使不是犬，也可以是动物。所以，L47 最终断定的是，“如果 Rex 是动物，那么它是犬”。但 L46 却做了完全不同的断定，而且是真的——即如果 Rex 是犬，则它是动物。一般地，“A 仅当 B”形式的陈述，逻辑等值于“如果 A，则 B”形式的陈述。它们并非逻辑等值于“如果 B，则 A”形式的陈述。概括这一点的另一种方式是说，“仅当”（不像“当”）引导后件，即一个“那么”从句。

论证形式

我们现在准备考察一些“著名的”论证形式。

1. 肯定前件式

让我们从**肯定前件式**(modus Ponens) 开始。考虑下列论证：

L48. (1) 如果天下雨，那么地湿。

(2) 天下雨。

因此，(3) 地湿。

根据其前提真其结论也必定真的假设，上述论证显然有效。如果用字母表示陈述，则该论证的形式如下：

肯定前件式

(1) 如果 A，那么 B。

(2) A。

因此，(3) B。

（A 表示“天下雨”；B 表示“地湿”）该论证形式总是有效的。它被称为肯定前件式，是因为第二个前提断定（即摆事实）条件（第一个）前提的前件。

关于肯定前件式，有两点值得注意。首先，前提的次序并不重要。例如，下列两个论证形式都可以算作肯定前件式：

L49. 如果爱因斯坦是物理学家，那么他是科学家。爱因斯坦是物理学家。因此，爱因斯坦是科学家。

L50. 爱因斯坦是物理学家。如果爱因斯坦是物理学家，那么他是科学家。因此，爱因斯坦是科学家。

换句话说，论证形式"A;如果A，那么B;因此，B"算作肯定前件式的例子。

其次，包含在肯定前件式中的条件句也可以长而复杂。例如：

L51. 如果每一种权利都能够被放弃，并且每个人都拥有生命权，那么安乐死在个人处于"安乐地"放弃他或她的生命权的情况下是允许的。而且，每一种权利都可以被放弃，并且每个人都拥有生命权。因此，安乐死在个人处于"安乐地"放弃他或她的生命权的情况下是允许的。

论证L51中的条件句前提相对长而复杂，但形式仍然是肯定前件式。("每一种权利都能够被放弃，并且每个人都拥有生命权"取代A;"安乐死在个人处于安乐地放弃他或她的生命权的情况下是允许的"取代B。)

2. 否定后件式

第二个基本论证形式称为**否定后件式**(modus tollens)。像肯定前件式一样，其主要前提之一是一个条件句：

L52. (1) 如果天下雨，那么地湿。

(2) 地不湿。

因此，(3) 天不下雨。

否定后件式意味着"消除的模式或者方式"。该论证形式得到其名称，来自第二个前提，该前提否定了第一个前提的后件。形式如下：

否定后件式

(1) 如果A，那么B。

(2) 非B。

因此，(3) 非A。

"非A"和"非B"表示否定。一个陈述的一个**否定**(negation)是对它的否认。例如，在论证L52中，"地不湿"起着"非B"的作用。一个陈述的否定可以有多种不同的表达方式。拿陈述"地湿"来说，下列都是它的否定：

a. 并非地湿。

b. 地湿是假的。

c. 地湿不是真的。

d. 地不是湿的。

与肯定前件式一样，前提的次序并不重要。换句话说，论证形式“并非 B；如果 A，那么 B；因此，非 A”算作否定后件式。

考虑一个更复杂的否定后件式例子：某些承认大爆炸理论的物理学家认为，宇宙不会是无穷的。热力学的第二定律告诉我们，在一个封闭的物理系统内，熵总是倾向于增加；即能量超时间传播（例如，一颗恒星的辐射能量将最终逐渐传播于太空周围）。根据这些物理学家的说法推断，如果物理宇宙已经存在一个无穷阶段，那么现在不存在能量的浓缩（例如不存在恒星或行星）。但显然，存在着恒星和行星，因此，该物理宇宙没有存在一个无穷阶段。

我们可以将这一推理明确地变为否定后件式如下：

L53. (1) 如果物理宇宙已经存在一个无穷阶段，那么宇宙中所有的能量将最终逐渐传播于太空周围（与行星和恒星被浓缩相反）。

(2) 并非宇宙中所有能力最终将传播（与被浓缩的星体如行星和恒星相反）。

因此，(3) 并非物理宇宙已经存在一个无穷阶段。

需要注意的是，如何将该论证变为明晰的形式，以便将注意力集中于关键问题。关于上述论证的第二个前提绝对不会有什么争论。恒星和行星存在，因此能量事实上最终不会传播至整个物理宇宙。关于论证的有效性也不存在任何争论，具有否定后件式形式的每一论证都是有效的。所以，争论的焦点必定在第一个前提，而且那正是物理学家所做出的。例如，有些物理学家认为宇宙震荡，即通过“大爆炸”和“豆瓣”周期运行。而且，如果宇宙能够震荡，那么其传播能量可以在第一个前提可疑的情况下重聚于可用的形式中。[6]

3. 否定前件式

在考察了两个有效论证形式后，现在让我们来注意两个经常被混淆的无效形式。这些无效形式被称为谬误（谬误是推理中的错误）。让我们从经常与否定后件式相混淆的**否定前件谬误** (fallacy of denying the antecedent) 开始。如 L54：

L54. (1) 如果天下雨，那么地湿。

(2) 天不下雨。

因此，(3) 地不湿。

这里的第一个前提是一个条件句，与否定后件式的情况一样。然而，否定后件式的第二个前提是否定条件句的后件，上述论证的第二个前提则否定前件。这

一形式上的差异非常重要，因为即使该论证的前提都真，结论仍然可以是假的。例如，让我们假设由于洒水车晚上经过而使地被浸湿了，这样，即使天不下雨，地也湿（记住，作为假设的第一个前提并不断定或蕴涵天下雨）。否定前件是一个无效论证形式。其形式可以表示如下：

否定前件谬误

(1) 如果 A，那么 B。

(2) 非 A。

因此，(3) 非 B。

（前件的次序并不重要；因此，形式“非 A；如果 A，那么 B；因此，非 B”的论证算作否定前件的例子）。下列反例，显示了否定前件式是无效的：

L55. (1) 如果柠檬是红的，那么有颜色。[真]

(2) 柠檬不是红的。[真]

因此，(3) 柠檬没有颜色。[假]

针对这个反例，最值得关注的一点是：条件句是假设性的陈述。所以，论证 L55 中的前提（1）并不断定柠檬是红色的；它仅仅是说，如果柠檬是红色的，那么有颜色。

4. 肯定后件式

经常与肯定前件式相混淆的另一个谬误是**肯定后件谬误**（fallacy of affirming the consequent）。下面是一个例子：

L56. (1) 如果天下雨，那么地湿。

(2) 地湿。

因此，(3) 天下雨。

形式如下：

肯定后件谬误

(1) 如果 A，那么 B。

(2) B。

因此，(3) A。

（前提的次序并不重要；因此，形式“B；如果 A，那么 B；因此，A”的论证都是肯定后件式的例子。）洒水车在晚上经过使得地湿的例子揭示了该论证的无效性，因为不能假设，下雨是使得地湿的唯一事件。肯定后件谬误得其名于第二个前提，该前提肯定条件前提的后件。下列反例显示了该形式是无效的。

L57. (1) 如果柠檬是红的，那么柠檬有颜色。[真]
(2) 柠檬有颜色。[真]
因此，(3) 柠檬是红的。[假]

针对这个反例，需注意条件句前提在本质上是假设性的。

这里，有两个问题需要考虑。首先，可以想象肯定前件或否定后件失败的情况，即前提真而结论假的情况。例如，让我们回顾一下肯定前件式的情况："如果天下雨，那么地湿。天下雨。因此，地湿。"你也许要问，如果地被盖住，会怎么样呢？如果整个地都被封闭在一个塑料袋里又会怎么样呢？这样，即使天下雨，地也不会湿。肯定前件式在这种情况下不就失败了吗？当然不会，这些都不是前提真而结论假的情况。相反，它们是条件句前提（"如果天下雨，那么地湿"）假的情况。记住：当判定有效性时，我们必须假定前提真，并且考虑该假定迫使我们假定结论也是真的。

其次，尽管否定前件和肯定后件的无效性到目前为止所用的例子都是显而易见，但是错误并不总是如此明显。考虑下列肯定后件的例子。

L58. 如果说谎引起病感，那么它是错的。而且说谎是错的。所以，说谎引起病感。

上述论证是无效的，因为它忽视了这种可能性：一个行为是错的，是由于某个原因而不是说谎引起了病感。例如，说谎有时是错的，仅仅是因为社会不赞同它，或者因为说谎违背了道德原则。否定前件谬误的例子(L59)包含一个类似的错误。

L59. 如果使用安慰剂引起伤害，那么做这种事情就是错的。但是使用安慰剂并不引起伤害。因此，使用安慰剂不是错的。

上述论证忽视了这种可能性：一个行为即使不伤害到任何人也是错的。例如，有人说某些行为是错的仅仅因为上帝不赞成它们（不考虑该行为对他人的后果）。

5. 假言三段论

让我们回顾一下论证的有效式，思考下列论证：

L60. (1) 如果学费继续上涨，那么只有富人能够负担上大学。
(2) 如果只有富人能够负担上大学，那么等级划分将加剧。
因此，(3) 如果学费继续上涨，那么等级划分将加剧。

形如 L60 的论证通常称为**假言三段论**（hyPothetical syllogism）；我们可以将

其形式表达如下：

假言三段论

(1) 如果A，那么B。

(2) 如果B，那么C。

因此，(3) 如果A，那么C。

（前提的次序并不重要；因此，形式"如果B，那么C；如果A，那么B；因此，如果A，那么C"的论证都是假言三段论的例子。）该论证之所以被称为假言三段论，因为它仅包含假言陈述（即条件句）。三段论来源于希腊文词根，意思是"合在一起推理"，或者将陈述纳入一个推理模式。模仿假言三段论形式的每一论证都是有效的。L61是该形式的另一个例子：

L61. 如果我是有道义责任的，那么我会在善与恶之间做出选择。如果我会在善与恶之间做出选择，那么我的一些行动是自由的。因此，如果我是有道义责任的，那么我的一些行动是自由的。

注意，假言三段论的结论是一个条件陈述。

6. 选言三段论

到目前为止，我们已经讨论了包含条件陈述的论证形式。论证形式并不仅限于此。有些论证形式则着重运用选言关系，即形式为"或者A或者B"的陈述。例如：

L62. (1) 或者米开朗基罗画根尼卡或者毕加索画根尼卡。

(2) 米开朗基罗没有画根尼卡。

因此，(3) 毕加索画了根尼卡。

上述论证为选言三段论，因为它具有"或者……或者……"的前提。

选言三段论

(1) 或者A或者B。

(2) 非A。

因此，(3) B。

具有上述形式的论证总是有效的。（前提的次序并不重要；因此，形式"非A；或者A，或者B；因此，B"的论证都是选言三段论。）

这里依次对选言陈述做些简单的说明。首先是术语（选言支）：构成选言的陈述称之为**选言支**（disjuncts）。例如，论证L62中前提（1）的选言支是"米开朗基罗画根尼卡"和"毕加索画根尼卡"。

其次是联接词（或者…或者…），我们将“或者A或者B”的意思理解为“或者A或者B（或者两者都有）”，称之为**相容**(inclusive)意义上的“或者”。例如，假设一个职业招聘栏上写道：“申请者必须有工作经验或者有该领域的学士学位”。显然，一个既有工作经验又有学士学位的申请者是不能被拒之门外的。

最后，有些学者谈到**不相容**（exclusive）意义上的“或者”时主张：“或者A或者B”有时意味着“或者A或者B（但并非既A又B）”。例如，在评论总统选举时，有人会说，“或者史密斯或者琼斯将赢得选举”，假设不存在都赢（事实上不可能）的情况。然而，争论的焦点在于“或者”一词是确实存在两种不同的含义，还是只表示A和B不（或不能）都真的情况。与其让这一争论困扰我们，还不如让我们假定语句“或者A或者B”只是意味着“或者A或者B（或者既A又B）”。

然而，在做出这一假设之后，我们必须立即补充，论证者可自由地使用语句“或者A或者B（但并非既A又B）”，该语句等值于两个陈述：“或者A或者B。并非既A又B”。考虑下列论证：

L63. 或者米拉德·费尔迪摩是美国第13届总统，或者扎卡利·泰勒是美国第13届总统（但并非二者都是）。米拉德·费尔迪摩是美国第13届总统。因此，扎卡利·泰勒不是美国第13届总统。

我们可以将论证L63的形式表达为“或者A或者B；并非既A又B；A；所以，非B”。该形式是有效的，但要注意它并不同于选言三段论。

还需要注意的是，选言三段论也不同于下列论证形式：

L64. 或者希特勒是纳粹，或者亨勒是纳粹（或者都是）。希特勒是纳粹。所以，并非亨勒是纳粹。

上述论证的形式可以最好地表达为“或者A或者B（或者两者都）；A；所以，非B”。作为一个历史事实，L64的前提是真的，但其结论假，因此该论证形式显然无效。

那么，下列论证的形式是什么呢？

L65. 或者布罗格有罪，或者布仁南有罪。并非布罗格有罪。因此，布仁南有罪。

是的，该形式为选言三段论，论证有效。

7. 构造性二难

让我们来考察一个更“著名”的论证形式。该形式被称为**构造性二难**

（constructive dilemma），它由条件陈述和选言陈述构成。L66 是一个构造性二难的例子：

L66. （1）或者唐娜知道她的退税信息是不精确的，或者她不知道。

（2）如果唐娜知道该信息是不精确的，那么她在说谎。

（3）如果唐娜不知道该信息是不精确的，那么她疏忽了。

因此，（4）或者唐娜说谎，或者她疏忽了。

该论证的形式如下：

构造性二难

（1）或者 A 或者 B。

（2）如果 A，那么 C。

（3）如果 B，那么 D。

因此，（4）或者 C 或者 D。

具有上述形式的论证都是有效的。（构造性二难中，前提的次序并不重要。例如，有时先给出条件前提，然后才是选言前提。）关于罪恶的古老问题可以用构造性二难来表达：

L67. 如果上帝不能阻止罪恶，那么上帝不是全能的。如果上帝不想阻止罪恶，那么上帝不是全善的。或者上帝不能阻止罪恶，或者上帝不想阻止罪恶。因此，或者上帝不是全能的，或者上帝不是全善的。

上述推理很好地表明了，在逻辑上如何通过反驳的方式来具体阐述一个问题。因为论证 L67 有效，所以如果前提真则结论必定真。而且，第一个前提似乎不可否定。就是反对构造上述论证的有神论者也几乎不能否定第三个（选言）前提。（如果上帝能够阻止罪恶，那么上帝必定是因为某个理由而不想阻止它。）历史上，争论集中在第二个前提上，宗教学家认为上帝并不想消除全部罪恶，因为罪恶对于导致某种良好结果来说是必要的（例如，自由人的精神成熟）。

过程

我们到现在所考察的“著名”的形式，对于判定论证的有效性是相当有用的。许多论证或者具有这些形式之一，或者当简化概括时自然地并入这些形式之一。为了充分利用这些新工具，我们采用下列过程。首先是识别一个陈述中的支陈述，就像我们在本节中所做的那样，用大写字母为标识并标注在相应的陈述之上。为了避免出错，陈述的每一部分各用一个大写字母表示，并将否定考虑在内。如下：

A B 非B 非 A

L68. 肯老了，仅当他过了七十岁。但肯并没有过七十岁，因此他并不老。

其次，重写论证：用大写字母代替语言陈述，并消除变体。用这种方式重写论证 L68，我们得到：

L69. (1) 如果 A，那么 B。

(2) 非 B。

因此，(3) 非 A。

最后，识别任何出现的"著名"的形式并评价有效性。上述形式是否定后件式，因此该论证是有效的。如果我们的"著名"形式中没有一个被用到，并且论证似乎无效，则尽力构造一个反例。当然，如果论证是有效的，则无须构造一个反例。而且，为了评价一个更广范围的有效论证，将需要借助于其他方法，如本书后续章节中引入的那些方法。

运用形式判定有效性
第一步，识别论证中的支陈述，并用大写字母标明。
第二步，重写论证，运用大写字母代替语言陈述。消除任意变体。
第三步，识别任何出现的"著名"的形式并评价有效性。如果没有采用任何"著名"的形式而且论证似乎无效，则试图构造反例。

当采用我们的三步骤判定有效性时，可能会出现一些比较复杂的情况。考虑下列论证：

A B

L70. 阿里斯是一个跑得快的人，如果她在 4 分钟内能跑完 1 英里。但阿里

非B 非A

斯在 4 分钟内不能跑完 1 英里。所以，阿里斯不是一个跑得快的人。

当我们用大写字母重写该论证并消除变体后，我们得到：

L71. (1) 如果 B，那么 A。

(2) 非 B。

因此，(3) 非 A。

我们标注的条件句是"如果 B，那么 A"，而不是"如果 A，那么 B"。这不是一个问题——不必按字母顺序来安排字母出现的顺序。重要的是要注意，第二个前提否定了条件前提的前件，而结论否定了条件前提的后件。所以，根据否定前件谬误的例证，可以判定该论证是无效的。

下面是另一个论证，它在应用我们的三步骤时所引起的复杂性会少一些：

A B A B

L72. 太阳在闪耀；但房间是热的，倘若太阳在闪耀；因此，房间是热的。

我们可以将该论证改写如下：

L73. (1) A。

(2) 如果A，那么B。

因此，(3) B。

条件前提出现在后，但这不是问题——前提的次序并不重要。重要的是：我们有一个条件句和其前件作为前提，条件句的后件作为结论。所以，该论证形式是肯定前件式，而且该论证有效。

当需要为包含条件陈述的论证构造一个反例时，会引起另一种复杂性。例如：

A B

L74. 如果骑马时使用计算机引起伤害，那么该处罚。因此，如果骑马时使

B A

用计算机该处罚，那么它引起伤害。

该论证的形式如下：

L75. (1) 如果A，那么B。

因此，(2) 如果B，那么A。

现在，我们从一个确知谬误的结论开始，根据通常的方法来构造一个反例。例如，"如果汤姆·汉克斯超过2岁，那么他超过100岁"。注意，该条件句有真前件和假后件。带一个真前件和假后件的条件句常假。反例如下：

L76. (1) 如果汤姆·汉克斯超过100岁，那么他超过2岁。[真]

因此，(2) 如果汤姆·汉克斯超过2岁，那么他超过100岁。[假]

记住，前提并没有断言，汉克斯超过100岁；它只断言，如果他超过100岁，那么他超过2岁，这显然是真的。形式L75的下列反例，将对包含条件陈述的论证构造一个反例，提供一些建议：

L77. (1) 如果阿伯·林肯超过10英尺高，那么他超过4英尺高。[真]

因此，(2) 如果阿伯·林肯超过4英尺高，那么他超过10英尺高。[假]

L78. (1) 如果柠檬是红的，那么柠檬有颜色。[真]

因此，(2) 如果柠檬有颜色，那么柠檬是红的。[假]

(注意，上述论证中的假条件句都有真前件和假后件。) 通常在构造反例时，

重要的是已知前题确知为真，而结论确知为“假”。

形式概述

有效式

肯定前件式：如果A，那么B。A。所以，B。

否定后件式：如果A，那么B。非B。所以，非A。

假言三段论：如果A，那么B。如果B，那么C。所以，如果A，那么C。

选言三段论：或者A或者B。非A。所以，B。

构造性二难：或者A或者B。如果A，那么C。如果B，那么D。所以，或者C或者D。

无效式

否定前件：如果A，那么B。非A。所以，非B。

肯定后件：如果A，那么B。B。所以，A。

下列练习将给你一个机会，运用“著名”形式的知识来评价论证的有效性。

练习1.3

一、**论证评价** 识别下列论证的形式，用大写字母表示陈述并消除所有变体。如果论证形式是“著名”的形式，则给出形式的名字，并指出是否有效；如果论证形式不是“著名”的形式，则构造反例，以显示该形式无效。

1. 如果某液体使蓝色石蕊色试纸变红，则该液体含有酸。该液体使蓝色石蕊色试纸变红了。所以，该液体含有酸。
2. 如果苏珊是著名作家，那么她知道如何写作。而苏珊知道如何写作。所以，她是著名作家。
3. 莱克是一个梦想家，如果他是一个诗人。所以，莱克是一个诗人。
4. 如果你努力学习，则你的沟通技巧将得到改进。如果你的沟通技巧得到改进，则你的工作机会增加。因此，如果你努力学习，则你的工作机会增加。
5. 如果山姆有10亿美金，则他富有。但山姆没有10亿美金。所以，山姆不富有。

二、**更多的论证评价**（稍复杂一些的论证） 识别下列论证的形式，用大写字母表示陈述并消除任意变体。如果论证形式是一个“著名”的形式，则给出形式的名字，并指出是否有效，如果论证形式不是一个“著名”的形式，则构造反例，

以显示该形式是无效的。

1. 天空是蓝的。天空是深蓝的，仅当它是蓝的。因此，天空是深蓝的。
2. 吃肉是不健康的，如果肉含有许多胆固醇。肉的确含有许多胆固醇。所以，吃肉是不健康的。
3. 如果接合孢子没有大脑，那么接合孢子没有灵魂。如果接合孢子没有灵魂，那么杀死接合孢子就是允许的。所以，如果接合孢子没有大脑，那么杀死接合孢子就是允许的。
4. 说谎引起社会混乱。因此，说谎是错的。
5. 或者研究中使用的动物有一点像人，或者一点都不像人。如果动物有一点像人，那么对它们做实验在道义上是有问题的。如果动物一点都不像人，那么对它们做实验是没有意义的。所以，对动物做实验或者在道义上有问题，或者是没有意义的。

三、**还是更多的论证评价**（更复杂一些的论证） 识别下列论证的形式，用大写字母表示陈述并消除任意变体。如果论证形式是一个“著名”的形式，则给出形式的名字，并指出是否有效，如果论证形式不是一个“著名”的形式，则构造反例，以显示该形式是无效的。

1. 吃得过饱是愚蠢的，仅当它引起疾病。吃得过饱并不引起疾病。所以，吃得过饱不是愚蠢的。
2. 你将赢得棋赛，如果你擅长下棋。不幸的是，你不擅长下棋。因此，你将不会赢得棋赛。
3. 如果上帝能够随意决定什么是道义权，那么上帝就能够做出惩罚权。而且如果上帝不能随意决定什么是道义权，那么道义权并不完全受上帝所控制。但是或者上帝能够随意决定什么是道义权，或者上帝不能随意决定什么是道义权。所以，或者上帝能够做出惩罚权，或者道义权并不完全受上帝所控制。
4. 死刑被不公平地应用于穷人和少数人。而且倘若死刑被不公平地应用于穷人和少数人，那么它是不正义的。所以，死刑是不正义的。
5. 安乐死是道义上允许的，仅当它给周围的每一个人提升了幸福感。而且安乐死的确给周围每一个人提升了幸福感。所以，安乐死是道义上允许的。

1.4 强度和可信度

我们到目前的讨论可能给人留下这样一个印象，即从逻辑的观点看，一个论证或者有效或者无效。并且，如果一个论证不是有效的，那么它完全没有逻辑价值。但事情并不这样简单。即使一个论证不是有效的，其前提仍可对结论提供有意义的支持。强论证是其前提对结论提供部分支持的论证。更简明地说，**强论证**（strong argument）有这样的本质特征：如果前提真，那么结论真是很可能的（但不是必然的）。换言之，假设前提真而结论假是不大可能真（但可能）。例如：

L79. 90% 超过 50 岁的美国男人在 6 分钟内不能跑完 1 英里。托马斯是一个超过 50 岁的美国男人。因此，托马斯不能在 6 分钟内跑完 1 英里。

上述论证的前提并不绝对确保结论真。因为托马斯可能正好属于这样一个很小的百分比（10%），即超过 50 岁而又能在 6 分钟内跑完 1 英里的美国男人。然而，上述论证中，假设如果前提真，那么结论也真是很可能的。

这里，让我们改变上述论证来系统地澄清强度这个概念。假设我们用“99”来取代“90”，该论证还是强的吗？当然是的。事实上，它更强。这表明，强度不同于有效性，它是一个有等级的概念。假设我们用“51”来取代“90”，这个论证依然是强的吗？严格地说：是，因为比起毫无支持性来，结论还是保持了稍微的可能性。当然，一旦我们用“51”来取代“90”，则论证就是毫无价值的：前提给予结论的支持程度将不值一提。但是，这里要想到的重要之处在于，强度存在等级，我们可以合理地说，论证是稍微强、适度强或者十分强。相对而言，说论证“稍微有效”或“适度有效”将是没有意义的。有效性是要么全有要么全无的属性。

一方面如果我们用“50”来取代论证 L79 的“90”后，那么这个论证将不再是强的，而是弱的。一个**弱论证**（weak argument）有这样的本质特征：如果前提真那么结论真是不大可能的。如果我们用“50”来取代“90”，则“托马斯能在 6 分钟内跑完 1 英里”和“托马斯不能在 6 分钟内跑完 1 英里”都同样是可能的。因此，这个论证是弱的。而且，当然，如果我们用“40”、“30”等，来取代“90”，论证将逐渐变得更弱。

另一方面，如果我们用“所有”来取代论证 L79 中的“90%”，则该论证依然是强的吗？不。在那一点上，该论证成为有效的——如果前提真，那么其结论也是真的。但是，根据定义，在一个强论证中，当前提真时结论假是可能的。所以，

所有有效论证都不是强的，并且所有强的论证都不是有效的。

> **强论证**具有这样的本质特征：如果前提真，那么结论真是很可能的（但不必然）。
> **弱论证**具有这样的本质特征：如果前提真，那么结论真是不大可能的。

在后续章节中，我们还要更全面地考察强度这一概念，但是这里来考虑另外一些强论证案例还是有帮助的，因为可以进一步显现它们所体现的不同类型。例如，**诉诸权威的论证**（arguments from authority）可以是强的。它们有下列结构：

L80.（1）R 是一个关于 S 可信赖的权威。

（2）R 真诚地断言 S。

所以，（3）S。

这里，“R”表示某人或某参考作品，“S”表示任一陈述。例如：

L81. 根据历史学家 Howard Zinn，1933 年是美国大萧条最严重的一年，1/4 到 1/3 的美国劳动力失业。因此，1/4 到 1/3 的美国工人在 1933 年失业。[7]

诉求权威是合理的，但权威也可能出现错误，因此当 L81 的前提真（可能真但不太像是真的）时结论也可能是假的。因此，该论证是强的。然而，要确定强度的精确等级是不可能的。

像诉诸权威的论证一样，**诉诸类比的论证**（arguments from analogy）也是很普遍的，而且它们也都是强论证。诉诸类比的论证其结构如下：

L82.（1）对象（事件或情况）A 在某些相关方面类似于对象（事件或情况）B。

（2）B 有性质 P。

因此，（3）A 也有性质 P。

来看一个例子。假如杰克和吉尔正在骑马。吉尔的马跳过了一个栏杆，但杰克不能确定他的马是否能跳过栏杆。吉尔指出，杰克的马在大小、速度、力量和训练上都很类似于自己的。她还说，杰克是一个有经验的骑手而且不比她重，杰克的马也不受优待控制。她于是得出结论，杰克的马也能跳过栏杆。吉尔的推理可以勾画如下：

L83. 杰克的马在相关方面类似于吉尔的马。吉尔的马能够跳过栏杆。因此，杰克的马也能够跳过栏杆。

这一论证不是有效的，因为当其前提真时结论可以是假的。例如，吉尔不知道，杰克的马也许被喂了药从而导致它今天不能跳过栏杆。还有，该论证更可能

不会是如果前提真，那么结论就真，因此，该论证至少是稍微强的。

说一个论证是强的，并不是说其前提事实上是真的（就像说一个论证是有效的，并不是说其前提事实上是真的）。让我们用**可信论证** (cogent argument) 一词来指称任一既强又仅有真前提的论证（就像用可靠论证一词来指称任一既有效又仅有真前提的论证一样）。下面是一个可信论证的例子：

L84. 全部或者几乎所有被尝过的柠檬都是酸的。因此，全部或者几乎所有柠檬都是酸的。

该论证不是有效的，因为结论不仅涉及已被尝过的柠檬，而且一般地还包括那些还未被尝过的柠檬。而且，前提并不排除未尝过的柠檬不酸的大百分比的可能性。然而，倘若前提真而结论假是不大可能的。而且前提是真的。因此，论证是可信的。

一个可信论证可以有假结论，因为其前提并不绝对确保结论的真。在这方面，可信论证和可靠论证有重大区别。一个可靠论证不能有假结论，因为它是有效的，而且其前提都是真的。（如果一个有效论证仅仅有真前提，则其结论也必定是真的。）

强+全部真前提=可信

一个**不可信论证**（uncogent argument）是或者（a）弱，或者（b）强但至少有一个假前提。（注意，根据这一定义，带有一个假前提的弱论证算作不可信的。）下例是一个不可信论证，因为它是弱的：

L85. 略少于 50% 的美国人是男人。朱丽叶 · 罗伯特是美国人。因此，朱丽叶 · 罗伯特是男人。

尽管上述论证有真前提，但前提并不对结论提供甚至部分的支持：如果前提真，那么结论就真是不大可能的。（注意：这并不是因为朱丽叶·罗伯特是一个女人。如果我们用"伍迪 · 艾伦"来取代"朱丽叶 · 罗伯特"，该论证依然是弱的，即使其结论为真）。

下例是一个不可信论证，尽管它是强的，但有一个假前提：

L86. 水星、金星、地球、木星、天王星、海王星、冥王星等行星上都有智能生物。因此，火星上也有智能生物。[8]

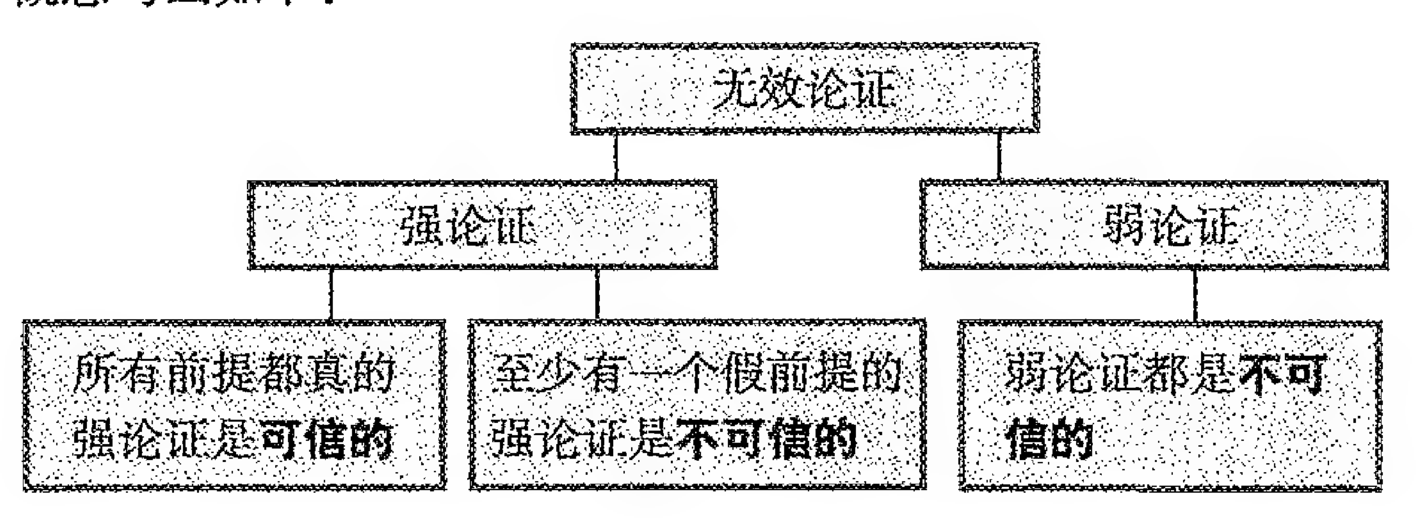
就目前所知，上述论证的前提为假，并且结论也为假。但不大可能假设前提真而结论假。因此，该论证强却不可信。

一个**可信论证**有两个本质特征：强并且所有前提都真。

一个**不可信论证**是或者（a）弱，或者（b）强但至少有一个前提假。

需要注意，根据我们的定义，可靠论证都不是可信的，因为有效的论证都不是强的。类似地，可信论证都不是可靠的，因为强的论证都不是有效的。也需要注意，带一个假前提的有效论证是不可靠的，但并不是不可信的，因为一个有效论证既不是强的也不是弱的。

我们已经将演绎逻辑定义为关于评价论证有效性和无效性的方法的逻辑分支。让我们现在做一补充，**归纳逻辑**（inductive logic）是关于评价论证强弱的方法的逻辑分支。所以，我们定义演绎逻辑和归纳逻辑，并不是根据它们所处理的论证类型，而是根据它们所采用的标准和方法。而且，事实上，我们可以采用两种逻辑分支的方法于同样的论证。例如，我们可以运用演绎逻辑方法来判定一个论证是无效的，进而又用归纳逻辑方法来判定同样的论证是强的（或者弱的）。根据定义，既然任一或者强或者弱的论证都是无效的，那么我们可以将本节讨论过的主要概念勾画如下：



注意，至少有一个假前提的强论证都是不可靠的（也是不可信的）。理由有二：（1）它们都是无效的，（2）它们都有一个假前提。当然，弱论证也都是不可靠的，因为所有弱论证都是无效的。而且，如果一个弱论证有至少一个前提假，那么它是不可靠的，既因为它无效也因为它有一个前提假。

一个**强论证**有如下本质特征：如果前提真，那么结论真是很可能的（但不必然）。

一个**弱论证**有如下本质特征：不大可能如果前提真那么结论就真。

一个**可信论证**有两个本质特征：它是强的并且所有前提都真。

一个**不可信论证**是或者（a）弱，或者（b）强但有至少一个前提假。

归纳逻辑是关于检验论证强弱的方法的逻辑分支。

依次对术语做些一般性评述。注意，根据我们的定义，论证可以是强的、弱的、可信的、不可信的。但论证绝不会是真的，也绝不会是假的。前提和结论是

或者真、或者假。但前提和结论都绝不会是强的、弱的、可信的、不可信的。

下列练习给予你一次机会来运用本节中所介绍的概念。

练习1.4

一、**真还是假？** 试判断下列各题中的陈述是真还是假？

1. 所有仅有真前提的论证都是可信的。
2. 所有带有一个假前提的论证都是不可信的。
3. 下列论证是真的："超过90%的美国人都说英语。汉克·威廉姆斯是美国人。因此，汉克·威廉姆斯说英语。"
4. 每一不可信论证都有至少一个假前提。
5. 下列论证是一个诉诸权威的论证："学者们正像罗马皇帝尼禄。尼禄，你可知道，在罗马灭亡时还在拉小提琴。类似地，学者们也在文明被贪婪、贫困、种族歧视和暴力的'火焰'威胁时玩思想。现在，一般认为，尼禄在道德上是不负责任的。因此，学者们在道德上也是不负责任的。"

二、**有效还是无效？弱还是强？** 尽你所能判定，下列论证哪些是有效的？无效的？哪些是强的？弱的？

1. 连续杀人犯中50%都是在孩童时期曾经被虐待过。特德·邦迪是一个连续杀人犯。所以，邦迪曾经在孩童时期被虐待过。
2. 解剖的蛙100%都有心脏。所以，整个蛙群中100%都有心脏。
3. 海豚类似于人类。它有肺而不是鳃。它是温血的而不是冷血的。而且，海豚为它们的后代哺乳。所以，海豚像人一样，都有说话的能力。
4. 所有蜘蛛都不是人。唐是人。因此，唐不是蜘蛛。
5. 按照纽约大学卓越艺术教授H.W.詹森所言，挪威艺术家爱华德·蒙克在1893年画了《尖叫声》。因此，蒙克在1990年前就画了《尖叫声》。(See *JanSon's History of Art*, New York: Abrams, 1971, P.513)。
6. 所有圆都不是方。所有圆都是图形。因此，所有图形都不是方。
7. 计算机类似于人，都具有复杂计算的能力。人一般在犯了错误之后就会感到羞耻。因此，计算机一般在犯了错误之后就会感到羞耻。

三、**可信度** 下列各题中哪些是可信的？哪些是不可信的？（如果该论证是不可信的，请说明为什么。）哪些论证既不是可信的，也不是不可信的？

1. 大多数人都怕死。伍迪·艾伦（著名演员及导演）是人。因此，伍迪·艾伦怕死。

2. 所有被观察到（在整个世界历史上）的鸟都会飞。因此，所有鸟都会飞。

3. 苏伊比汤姆高。汤姆比弗雷德高。因此，苏伊比弗雷德高。

4. 里德学院 40% 的学生都来自西北部。萨莉是里德学院的一名学生。因此，萨莉来自西北部。

注释

[1] 我主张论证由陈述组成。有些逻辑学家更愿意说论证由命题组成。关于这个问题的更多资料见本书第 3 章第一节。

[2] C.S.Lewis, The Problem of Pain (New York:Macmillan,1962), P.116.

[3] 关于演绎逻辑和归纳逻辑的刻画，参见 Brian Skyrms, Choice and Chance, 3rd ed. (Belmont, CA: Wadsworth, 1986), P.12.

[4] 有些逻辑学家想以这一陈述为条件。他们并不相信有效性总是由于形式。他们的观点基于下述事例："有些东西是绿色的。所以，有些东西有颜色。" 该论证显然有效，但要明确以它作为替换例的有效形式却是困难的。当然，人们可能说，该论证有一个未陈述的前提："所有绿色的东西都有颜色"。但有些逻辑学家却认为，该论证已经似乎有效而无须增加前提，为什么要坚持有效性总由形式来决定？从这一观点看，有效性有时也是由具体内容决定的，即使它通常由形式所决定。

[5] 第七章提供了"如果……那么……"的一个更完整的变体列表。这里是试图提供一个较常用的变体的简短列表。

[6] 关于这些问题的一个有用讨论，参见 P.C.W.Davies, The Physics of Time Asymmetry (Berkeley and Los Angeles:University of California Press,1997), cha P.7,PP.185-200.

[7] Howard Zinn：*A PeoPle's History of the United States*，(New York：HarPerCollins,1995), P.378.

[8] 此例参见 Skyrms：Choice and Chance,P.9.

第 2 章　识别论证

前一章所考察的论证短而简单，而且哪是前提哪是结论都非常明显。但很可能正像你已经认识到的那样，作者通常并不如此简单而直接地陈述他们的论证。结论或者被首先给出，或者掺杂在几个前提之间。一段长的论证实际上可以看成是一连串更短的论证，这时重要的是要区别论证的最终（或总的）结论和导致最终结论的各个子结论。

本章告诉你如何识别日常语言中出现的论证，如何从前提和结论来区别无关的冗词，如何识别论证的结构（即哪些陈述支持哪些陈述）。

2.1　论证和非论证

我们必须首先学会区分论证和非论证。我们知道，论证是一个陈述系列，其中一部分被称为结论，该结论又是根据其他被称为前提的部分得到断定的。显然，除了论证，人们还可以用语言来做很多事情：致欢迎词，讲故事，做邀请，表达感情，提供信息，讲笑话，做祈祷等。在本节，我们将来考察陈述的一些非论证使用，它有时与论证相混淆。

一般地，区分论证和非支持性断定是很重要的。例如：

L1. 从 1964 年到 1972 年，世界历史上最富有的和最强大的国家做出了一个最大的军事行动，使用了除原子弹外的任何武器，击败了一个弱小的农业国（越南）的民族革命运动——但最终失败了！[1]

上述段落并非论证，而仅仅是一个关于越南战争的陈述。它没有提供支持性陈述（即前提），也没有得出什么结论。当然，支持性陈述还是可以提供的，但因为它们并没有出现在上述段落中，所以该段落自身并非一个论证。

非支持性断定包括各种类型，有些容易和论证相混淆。例如，一则**报道**（report）是一个希望提供情况、主题或事件等信息的陈述系列。一则报道可以是没有包含任何论证的许多信息的陈述。例如：

L2. 从 1950—1990 年，全球广告消费增加了几乎七倍。比世界经济增长快三分之一，比世界人口增长快三倍。具体地，消费从 1950 年的 390 亿美元增加到 1990 年的 2 560 亿美元——多于印度的国民生产总值或者整个第三

世界国家花在健康和教育上的费用。[2]

而且，这些陈述虽然可以追溯进一步的陈述，但上述段落却是一则报道而非论证。该段落并没有做出什么推理，仅仅是包含了一系列信息的陈述。

举例（illustration）是与解释或阐明案例联系在一起的陈述。例如：

L3. 哺乳动物是用奶水哺育后代的脊椎动物。例如，猫、马、羊、猴、人都是脊椎动物。

“所以”一词通常被用来指示一个论证的结论，因此，当用“所以”来引入事例时，容易将举例与论证相混淆：

L4. 全部数字都可以用分数来表示。所以，2 可以表示为 8/4，5 可以表示为 15/3。

在上述陈述中，例子似乎仅仅是举例。然而，有时，例子不仅是解释或者阐明一个陈述，而且还支持（提供论据）一个论题，这时的段落就是一个论证而非举例了：

L5. 你刚才说所有哺乳动物都不会飞，但这不准确。至少有一个哺乳动物有翅膀并且会飞。例如，蝙蝠是哺乳动物。

有时，一个段落可以合理地解释为一个举例或者一个论证。这完全依赖于对下述问题的回答：例子仅仅是阐明（或者解释）一个陈述，还是用来为它提供证据？如果例子是用来提供证据的，则该段落就是一个论证。

一个**解释性陈述**(explanatory statement)为有些现象的出现提供一个理由。例如：

L6. 朱迪病了，因为她吃得太多。

L7. 恐龙灭绝，是因为“6 500 万年前大量彗星或小行星撞击地球，导致大量灰尘升入太空，遮住了阳光，因此阻止了光合作用，……，从而戏剧性地降低了地球的温度……”[3]

该段落容易与论证相混淆，由于“因为”一词通常被用来指示一个前提。例如，“并非所有哺乳动物都是陆上动物，因为鲸是哺乳动物。”这里的“因为”一词指示前提“鲸是哺乳动物”（“因为”的这一使用更多地出现在下一节中）。但是要仔细地考虑案例 L6 和 L7。陈述 L6 似乎并不是一个以朱迪病了做结论，而以“她吃得太多”作为前提的论证。相反，L6 只是断定：朱迪病了，是因为她吃得过多引起的。当然，对于朱迪的病来说，也存在其他可能的解释，例如遭到病毒侵害或者食物中毒。但 L6 并没有提供更多理由来思考这个“过度饮食解释”是真的；即 L6 并不包括前提。因此，L6 不是一个论证。类似地，L7 对于恐龙灭绝这个结论来说似乎也不是一个论证。它只是断定了，对于恐龙灭绝的一个可能

解释是正确的。

然而，如果一个解释性假说被进一步的陈述所支持，那么我们就得到一个论证。例如，许多论证都是对结果的论证，即某一陈述或假设是有些现象的最好解释（或者有些陈述是很可能真的，因为它是有些现象的最好的解释）。这些是论证而不只是断定，因为已经提供了前提。例如：

L8. 关于恐龙灭绝人们已经提供了三种解释。第一，全球气温升高导致雄性恐龙睾丸停止起作用。第二，恐龙出现以后，某些有花植物（即被子植物）的出现；这些植物对于恐龙来说是巨毒性的，恐龙一吃它们就死。第三，大量彗星撞击地球，导致大量灰尘遮住阳光，进而产生令恐龙不能适应的严寒气候。现在尚无任何证据来证明或反驳第一个假设。第二个假设是不太可能的，因为在恐龙毁灭前被子植物很可能已经存在 1 000 万年了。然而，有些证据支持第三个假设。如果大量彗星撞击地球导致恐龙灭绝（大约 6 500 万年前），那么在那个阶段的沉淀物中就应该存在大量不同寻常的铱元素（稀金属），因为地球上大量的铱元素都来自彗星和其他外星球。而且，事实上，已经发现大量非同寻常的铱元素存在于那个时代的沉积物中。因此，第三种解释似乎最好。[4]

上述段落是一个论证，因为已有证据支持了三个解释中最好的一个。

条件句陈述 (conditional statements) 本身是典型的非论证。例如：

L9. 如果鲁西努力学习，那么她将取得进步。

我们容易误以为，一个条件句的前件是前提而后件是结论。但显然不是这种情况。记住，一个条件句陈述本质上是一个假设，所以，上述陈述仅仅断定了，如果鲁西努力学习，那么她将取得进步，而并没有断定鲁西努力学习，也没有断定她取得进步。考虑下列论证进行比较：

L10. 鲁西努力学习。因此，鲁西将取得进步。

这里，我们显然有一个前提—结论的结构。而且结论是根据前提（也是被断定的）而得到断定的。

尽管条件句本身并非论证，但在上下文中它们可以用来表达论证。例如，在一场比赛中，一名网球教练会给他的运动员这样的建议："如果你想赢，那么你就应该给对手一个反手抽打。"在该上下文中，"你想赢"不必得到清楚陈述；它可以是假设。因此，如果要表达一个条件句，教练实际上可以提供一个肯定前件式的论证："如果你想赢，那么你应该给对手一个反手抽打。你想赢吧。因此，你应该给对手一个反手抽打。"然而要注意的是，给论证增加前提（或结论）可

能会遇到麻烦；我们在后一章中还会讨论这个问题。这里的关键点是，在特殊上下文之外，条件句自身并非论证。

下列练习将测试你对论证与非论证的差异的理解。

> **非支持性断定并非论证。**但有些类型的非支持性断定会和论证相混淆，例如报告，举例，说明和条件句。

练习 2.1

一、**论证和非论证** 下列段落中哪些是论证？哪些是非论证？如果是论证，请指出其结论。如果是非论证，请分清它是报告、举例、说明、或条件陈述。

1. 美国人是唯利是图者，因为他们比其他国家的人开展更多的广告业务。
2. 发动战争总是错误的，因为它要杀人。而杀人是错误的。
3. 既然类似粒子和类似波的现象我们归之为光的独有性质，而且这些性质现在被认识到不属于光自身，而是属于我们和光之间的相互作用……表现出光没有独立于我们的性质！要说某些东西没有性质与说它不存在是一样的。该逻辑的下一步是不可避免的。没有我们，光不存在。(Gary Zukav，*Wu Li Masters*，New York：Bantam Books，1979，P.95)。
4. 战争的原因是一些人希望控制另一些人。
5. 全球石油需求稳定在 1979 年的高位之下。许多国家改进能源效率和天然气的扩充作用切入石油市场。但石油仍是世界上最主要的能源，它提供总量的 40%……(ChristoPher Flavin and Hal Kane："Oil Production Steady"，in Lester Brown、Hal Kane and Ed Ayres：*The Frends That Are ShaPing our Future*，New York：Norton，1993，P.46)
6. 素数是仅能被 1 和自身整除的数。例如，3，5，7，11 都是素数。
7. 一日克己复礼，天下归仁焉（《论语》，纽约：牛津大学出版社，1993 年版，第 13 页）。
8. 善良并非总属于年轻人，因为德雷莎修女 (Mother Teresa) 是一个善良的人。

二、**构造论证** 给下列每一个陈述，写下至少一个对它提供某种支持度的前提。

1. 对非人动物进行实验在道义上是允许的。
2. 只有暴力犯罪才应该被送进监狱。
3. 美国人太自私了。
4. 美在于注视。
5. 在税单上错误表达一个人的收入是错误的。

2.2 良构论证

日常语言中的论证通常以隐藏重要逻辑特征的各种方式来陈述。例如，冗词通常使人难以判定前提实际上是什么；结论被隐藏在前提的纠缠里。重复可以让许多事实上不存在的前提出现。一个词汇表中采用无用的变异也许隐藏着前提间（或前提与结论间）的联系，等等。

显然，当重要逻辑特征得到明确地陈述时，论证将变得更易于评价。当一个论证这样陈述后，我们称之为**良构论证**（well-crafted argument）。因为从逻辑的观点看，良构论证与不良构论证相比更易于评价，所以，最重要的逻辑技术之一，是能够将日常语言中的论证改写成良构论证。本节中，我们将讨论改写日常论证的良构式的原则。

原则 1：识别前提和结论

如前所述，一个论证的前提是根据它就可以断定结论的陈述，陈述是有真假之分的语句。论证的每一步，无论前提还是结论，都必须是陈述。考虑下列事例：

L11. 我们应该消除死刑，因为它不能阻止犯罪。

这是一个论证。“因为”一词通常指示一个前提，并且它在 L11 中也是如此。上述论证 L11 的一个良构式似乎如下：

L12. (1) 死刑并不阻止犯罪。

因此 (2) 我们应该消除死刑。

从现在起，当构造论证的良构式时，让我们约定论证的结论为最后一步。当我们要做出结论时，我们写“所以”来标明。而且，我们在论证的每一步（无论是前提还是结论）前边写一个数字。前面没有“所以”一词的论证步骤将被理解为前提。这样，L12 中的陈述（1）仅仅是前提。既然我们的约定告诉我们（1）是一个前提，所以我们可以省略“因为”这个词。

事实上，论证 L11 表明至少有两件事情值得注意。首先，一个论证的结论通常出现在一个自然语言语段的最前边。例如，一个段落中的论题句通常是一个结论，它被段落后边出现的陈述所支持。所以，不能假定一个作者将首先陈述他或她的前提，然后再得出一个结论。在日常交流中，次序经常颠倒。

其次，论证 L11 表明了前提指示者——“因为”一词的典型应用。**前提指示者**（premise indicators）经常引导一个前提，即一个支持理由。通常的前提指示者语词或词组如下：

因为	毕竟
既然	理由是
因	从事实的观点看
根据	有鉴于

当然，人们不会假定这些词或词组在它们使用的每一情况下都指示前提。就像我们所看到的，"因为"一词经常用于说明。但这些词经常用作前提指示者是这里的要点，要知道，这对于把一个论证改写为良构式有重要帮助。

就像前提指示者典型地标识前提一样，**结论指示者**（conclusion indicators）典型地标识结论。一般地结论指示者如下：

故而	因而
所以	由此可见
因此	可得
蕴涵	我们可以推出
可推得	据此证明

考虑下列论证：

L13. 我小的时候被几条狗咬过。所以，狗是危险的。

上述论证的良构式如下：

L14. （1）我小的时候被几条狗咬过。

因此，（2）狗是危险的。

当然，上述论证是弱的，但弱论证仍然是论证。

这样，你便知道了前提指示者和结论指示者是什么。好新闻的作者通常使用这样的词或词组来澄清他们的意图。坏新闻的作者则经常依赖更微妙的方法（如上下文，次序，强调）来分清他们论证的结构。但是良好的经验原则是先识别结论。一旦你弄清楚作者试图证明什么，论证的其余部分通常都各得其所了。

让我们来考虑一个稍微有些复杂的论证：

L15. 既然一般美国人所消费的地球资源数量是一般亚洲人的 30 倍，因此，美国人（作为一个整体）是自私的。毕竟，过度消费是一种贪婪形为。而且贪婪是一种自私欲望。

上述论证的结论是什么呢？美国人（作为一个整体）是自私的。"既然"是一个前提指示者，"毕竟"也是如此。所以，上述论证的良构式如下：

L16. （1）一般美国人所消费的地球资源数量是一般亚洲人的 30 倍。

（2）过度消费是一种贪婪形为。

(3) 贪婪是一种自私欲望。

因此，(4) 美国人（作为一个整体）是自私的。

你也许想知道前提的次序是否重要。从逻辑的观点看，次序并没有什么要紧的，因此我们只是依据它们原初出现的次序来列出前提。然而要注意的是，如果一个论证是良构的，则前提必须列在结论之前。因为关于结论的定义（我们的约定）告诉我们，在一个良构的论证中，最后的陈述是结论。

正像我们在第1章所看到的，条件陈述有许多变体。当写一个论证的良构式时，你应该将任一条件句前提或结论纳入**标准形式**（standard form）——即“如果A那么B”——有两个理由。第一，当条件句处于标准形式中时，大多数人易于抓住其逻辑含义。第二，将条件句放入标准形式中有助于认识论证形式。考虑下例：

L17. 吃母牛和猪是不允许的，因为允许吃母牛和猪仅当允许吃狗和猫。但吃狗和猫是不允许的。

改写上述论证为良构式，我们有：

L18. (1) 如果允许吃母牛和猪，那么允许吃狗和猫。

(2) 吃狗和猫是不允许的。

因此，(3) 吃母牛和猪是不允许的。

该论证形式是否定后件式。如前所述，“如果A那么B”的一般变体包括“B如果A”，“B假定A”，“B倘若A”，“A仅当B”，“倘若A则B”，“假定A则B”。

在结束识别前提和结论这个论题之前，我们需要先来考虑两个包含修辞问题和命令句的稍复杂的语句。就像第1章所提到的，并非所有语句都是陈述。例如，疑问句是语句但不是陈述。然而，存在一种问题称作假装陈述，即所谓的修辞问题。一个修辞问题是用来强调一个点。所有答案都是不期待的，因为答案完全要考虑上下文来定。例如：

L19. 通常认为接受恩惠的人是幸福的人并不成立。难道说幸福的人是穷人和失业者吗？幸福的人会被认为是寄生虫吗？

在上述文本中，论者显然期待对两个问题的问答都是“不”。因此，这些问题实际上都是陈述。而且当要产生该论证的一个良构式时，我们将它们变为陈述如下：

L20. (1) 幸福的人绝不是穷人和失业者。

(2) 幸福的人绝不会被认为是寄生虫。

因此，(3) 通常认为接受恩惠的人是幸福的人并不成立。

命令（或命令式）也是语句但不是陈述。如果有人发出命令“关门！”回答“那是真的”（或那是假的）是没有意义的，因为命令并没有做出真假的诉求。然而，命令句有时在论证中也充当前提和结论。这样的命令是假装的“应该”陈述。例如，考虑下列论证：

L21. 做一个医生吧！你有那个天赋。你会喜欢那个工作的。你可以帮助许多人。而且你可以挣到很多钱！

在这种情况下，命令“做一个医生吧！”自然被解释为“应该做一个医生”，而且这后面的语句表达了某种或者真或者假的东西。[5] 当一个命令句是一个假装的“应该”陈述时，我们应该明确这个论证的良构式：

L22. (1) 你有那个天赋。

(2) 你会喜欢那个工作。

(3) 你可以帮助许多人。

(4) 你可以挣到很多钱。

因此，(5) 你应该做一个医生。

将结论写成：“你应该做一个医生”也同样是正确的。

原则 2：消除多余冗词

论证中有四类冗词格外常见。

第一类冗词是折扣。**折扣** (discount) 是承认一个事实或者可能性，该可能性被认为致使一个论证无效、弱、不可靠或不可信。例如：

L23. 尽管在次原子领域中某些事件随时发生，但我仍要说，宇宙整个来说展现了一幅宏观次序。也许关于这最好的证据是，事实上科学家继续在揭示能够被公式化的规律。

上述论证的结论是“宇宙整个来说展现了一幅宏观次序”，前提是“科学家继续在揭示能够被公式化的规律”，但我们用“尽管在次原子领域中某些事件随时发生”做什么呢？它似乎并不是一个前提，因为随时发生的事件并不是有次序的理由。事实上，陈述“在次原子领域中某些事件随时发生”似乎是与该论证的结论相违背的证据。这就是为什么它最好不被认为是一个前提而是一个折扣。

折扣在修辞上是很重要的。大致说来，在一个论证中的**修辞因素**（rhetorical elements）能够增加其心理上的说服力而不影响其有效性、强度、可靠性或可信度。而且折扣经常通过增加潜在对象来增加论证在心理上的说服力。当辩者针对一个潜在的对象进行反驳时，听众经常被折服。但折扣并不是前提，因为它们不

支持结论。所以，当要产生一个论证的良构式时，我们将省略它们。需要说明的是，下面是论证 L23 的良构式：

L24. (1) 科学家继续在揭示能够被公式化的规律。

因此，(2) 宇宙整个来说展现了一幅宏观次序。

经常用作**折扣指示者** (discount indicators) 的词或词组如下：

尽管	然而那也许是真的
即使	然而我承认
尽管有事实	我认识到……但
尽管事实上	我知道……但

第二类冗词是重复。使用**重复** (repetition) 的作者和说话者重述一个前提或结论，也许稍微改变一下语词。当发生这种情况时，确定良构式似乎是将论证纳入最好的形式而将其他部分去掉。举例如下：

L25. 逻辑研究将增强你的注意力和遇到困难概念时的耐力。换言之，如果你申请自己进入逻辑主题，你将会发现自己能长时间集中注意力。你也能发现自己能够没有烦躁或挫败感地来处理复杂材料。所以，逻辑课程是值得努力学习的。

下面也许是上述论证的良构式：

L26. (1) 逻辑研究将增强你的注意力和遇到困难概念时的耐力。

因此，(2) 逻辑课程是值得努力学习的。

现在，你会觉得在去掉重复内容的情况下有些东西丢失了，而且事实上丢失的是一些修辞上重要的东西。重复自身有助于记忆。而且对术语做一些稍微改变可以纠正可能的误解或使观点更鲜明。但是我们的良构式仅对它自身有利；尤其是，它使我们能够集中于论证本质上的逻辑特征。

第三类冗词是确信。一个**确信** (assurance) 是指示作者相信前提或结论的陈述、词或词组。例如：

L27. 本将在马拉松比赛中取得好成绩，因为他显然具备最好的条件。

下面是该论证的良构式：

L28. (1) 本具备最好的条件。

因此，(2) 本将在马拉松比赛中取得好成绩。

"显然"一词指示作者确信前提，但并不促成论证的有效性、强度、可靠性或可信度。通常的确信包括：

显然　　人所共知

无疑	众所周知
当然	无人否认
简直	那是不可否认的
明显地	那是一个事实

确信在修辞上是重要的，因为确信经常有助于赢得听众。但它们很少影响一个论证的有效性、强度、可靠性或可信度，因此它们也很少出现在一个论证的良构式中。

第四类冗词是与确信相反的樊篱。**樊篱** (hedge) 是指示论者犹豫于前提或推论的陈述、词或词组。例如：

L29. 在我看来，我们已经在毒品战争中失败。因此，毒品应该合法化。

"在我看来"是樊篱，因此该论证的良构式如下：

L30. （1）我们已经在毒品战争中失败。

因此，（2）毒品应该合法化。

一般的樊篱如下：

我认为	我相信
似乎	我猜想
也许	可合理地猜想
可能	这似乎合理地
在我看来	这似乎可靠地

樊篱在修辞上是重要的，因为没有它们听起来就显得教条和僵化。但樊篱常常不会影响一个论证的有效性、强度、可靠性或可信度。因此，樊篱通常不应该在一个论证的良构式中出现。

当我们要产生一个论证的良构式时，确信和樊篱常常可以去掉。但它们并不总可以去掉，因为它们有时影响到一个论证的有效性、强度、可靠性或可信度。例如：

L31. 我痛苦，如果我觉得我痛苦。而且我觉得我痛苦。所以，我痛苦。

上述论证的良构式如下：

L32. （1）如果我觉得我痛苦，那么我痛苦。

（2）我觉得我痛苦。

因此，（3）我痛苦。

上述论证的主要观点是，在觉得痛苦是什么样的和实际上是什么样之间存在着一种特殊的联系。因此，我们常常可以将"觉得是什么样的"作为樊篱去掉，

但这里不行。上例揭示了这样一个事实，当重写一个论证为良构论证时，我们必须保持鲜明性。上下文中每一个词或词组的作用必须得到仔细地评价。

原则 3：使用一致的语言

比较下列两个论证：

L33. 如果上帝是无所不知的，那么他知道你明天是否偷一辆车。而且，事实上，上帝是全知的。因此，上帝将知晓你明天是否犯偷车的罪。

L34. 如果上帝是无所不知的，那么他知道你明天是否偷一辆车。而且，事实上，上帝是无所不知的。因此，上帝知道你明天将要偷一辆车。

上述论证中前提和结论之间的逻辑联系很强地依赖于所包含的词项：“无所不知”、“偷”、“全知”等。论证 L33 显得像是有人用字典写的，用“全知”代替“无所不知”，“犯偷车的罪”代替“偷车”，“知晓”代替“知道”，等。简言之，论证 L33 中的语言不是一致的而是有差异的。结果是前提和结论的联系变模糊。相比较，论证 L34 中前提—结论的联系是清晰的。而且，上述两种情况下的基本论证形式相同，即都是肯定前件式。

L35 是论证 L33 的一个良构式：

L35. (1) 如果上帝是全知的，那么上帝知道你明天是否偷一辆车。
(2) 上帝是全知的。
因此，(3) 上帝知道你明天是否偷一辆车。

当然，你也许会用“无所不知”代替“全知”。重要的是整个论证要用一个词项来贯穿，以便着重考察推理的逻辑形式或模式。

在离开关于一致语言的主题之前，让我们再考虑一个例子：

L36. 如果你研究别的文化，那么你会认识到存在各种各样的人类习惯。如果你理解社会实践的多样性，那么你会怀疑自己的习惯。如果你怀疑自己做事情的方式，那么你会变得更加宽容。所以，如果你扩展自己人类学的知识，那么你会变得更能够接受别人和没有瑕疵的实践。[6]

而且，缺乏一致的语言使得难以明白前提和结论之间是否（和如何）逻辑地联系着。下面是该论证的良构式：

L37. (1) 如果你研究别的文化，那么你会认识到存在各种各样的人类习惯。
(2) 如果你认识到存在各种各样的人类习惯，那么你会怀疑自己的习惯。
(3) 如果你怀疑自己的习惯，那么你会变得更加宽容。
因此，(4) 如果你研究别的文化，那么你会变得更加宽容。

现在，我们可以明白论证实际上是一个紧密联系的推理链条。使用一致的语言对于展示论证的逻辑结构具有极大的好处。通过澄清前提和结论之间的联系，一致的语言可以帮助我们避免模糊思考，这些模糊思考经常诱使我们粗心而使用类似但有细微差异的词汇。

原则 4：在解释一个论证时应公平和宽容

公平包括忠实原文，而不是曲解清楚的含义。当原文在某些方面模糊时宽容是必要的；它包含选取一个解释来使论证易于理解。上述两个概念都需要做一些详细说明。

关于公平，很多人阅读一个论证时倾向沉迷于其中。他们不是让作者自己去说话，而是用他们的想象来再造论证。关键的陈述可以做稍微的改写或润色。重要的前提可以被省略。原文中未提供的新前提可以增加。等等。现在，的确存在一个识别假设和评价论证的未陈述前提的地方（我们将在第 6 章中给出）。但在有效识别未陈述假设前，人们必须首先准确表达已陈述的或明确的论证形式而不是歪曲其意义。

公平要求，不要让偏见妨害了真实反映作者意图的良构式的过程。例如，如果一个作者赞成对永久不省人事病人的热情，那么就说他本人赞成“扮演上帝”，则肯定歪曲了他的意图。类似地，一个反对乱交的人不必相信所有的性交都是恶的，而且她在缺乏对方的确凿证据时不应该如此描述。而某些支持乱交行动的人不必提倡使用严格的分配来完成更大的平等。将这种人解释为提倡严格分配是不公平的，除非他或她有清楚的陈述或意味着这一点。

同时，我们不必在太窄或个性化的方式下来理解公平。要解释好，我们必须考虑各种修辞手段，如铁定而又细致的夸张。假设一家美国报纸的记者有如下论证：

L38. (1) 哦，是的，我们全都深刻地体会到在越战期间来自政府完整而准确的信息。

因此，(2) 任何人如何能够怀疑我们在波斯湾战争期间获得完整而准确的信息呢？

既然众所周知，美国人在越战期间有时并不被他们的政府告知真相，那么该记者的真实意思很可能是十分反对其用词的表面意思。该论证的良构式因而会沿着这些线索包含一些变化：

L39. (1) 美国人在越战期间并没有收到来自政府的完整而准确的信息。

因此，(2) 美国人可能（或很可能）在波斯湾战争期间并没有收到来自政府的完整而准确的信息。

另外要注意的是，在良构式中，修辞问题被表达为一个陈述。

宽容进入图像，是当一个论证没有被清楚表达之时。也许一个前提可以作两种方式之一来理解。也许该论证的结构是不清楚的——假设哪一个陈述来支持哪一个？在这样的模糊性出现之处，宽容就要求我们将该论证放入其最好的可能之处。换言之，当我们面对一个解释选择时，我们就应该试图选择一个解释以使得该论证有效、强、可靠或可信，而不是无效、弱、不可靠或不可信。例如：

L40. 燃烧国旗应该被处罚。我认为存在比燃烧国旗更坏的事情，如杀人或绑架，但后者应该是非法的。许多人被这个问题所困惑。而且它不爱国。表达自由无论如何都是多么重要？

考虑下列良构式：

L41. (1) 许多人被燃烧国旗所困惑。
(2) 燃烧国旗是不爱国的。
(3) 表达自由不重要。
因此，(4) 燃烧国旗应该被处罚。

前提（3）是在一个非宽容的方式下被陈述的。不可否认，问题“表达自由无论如何都是多么重要？”的含义并不清楚。但作为陈述，前提（3）却是一个容易的目标。宽容要求我们改变前提（3）的措辞，也许沿着的线索是：“表达自由不是最重要的事情”或“表达自由并非最高价值”。

原则 5：不要混淆子结论与（最终）结论

有些论证是通过建立子结论来进行的，该子结论反过来作为前提支持论证的（最终）结论。**子结论** (subconclusion) 进而有双重作用：它被前提所支持，但它又至少支持一个进一步的陈述（可以是结论或者是另一个子结论）。考虑下例：

L42. 牺牲一条生命换取五条生命并不总是道德的。因为如果牺牲一条生命换取五条生命总是道德的，那么违背一个健康者的意愿而将他的器官移植给五个需要做器官移植的人就是道德的。但从事这种移植并不道德，因为这样做侵犯了健康者的权利。所以，牺牲一条生命去换取五条生命并不总是道德的。

下面是该论证的一个良构式：

L43. (1) 如果牺牲一条生命换取五条生命总是道德的，那么违背一个健康者的意愿而将他的器官移植给五个需要做器官移植的人就是道德的。
(2) 违背一个健康者的意愿而将他的器官移植给五个需要做器官移植的人侵犯了健康者的权利。

因此，(3) 违背一个健康者的意愿而将他的器官移植给五个需要做器官移植的人是不道德的。

因此，(4) 牺牲一条生命去换取五条生命并不总是道德的。

注意，前提（2）并不支持子结论（3）。该结构是由论证 L42 中的前提指示者“因为”而获得的。最终结论（4）是从（3）和（1）推出来的。要使论证的结构更清楚，就要缩短原文的表达，如“这样做”在这里被扩张和明确。

让我们采用总是将论证的结论列为良构式最后一步，并约定用“因此”一词做标记。子结论也用“因此”一词做标记，并且区别于最终结论，因为它们有双重作用，即假设它们在论证中是从更早的步骤推出，并支持后边的步骤。当然，子结论事实上可以不是更早步骤所充足支持的，它也可以不充足支持任何后边的步骤。但良构式可想而知是代表论者意图的，即使那些意图在逻辑上有缺陷。

让我们来考虑另一个包含子结论的论证：

L44. 被害者 X、Y 和 Z 显然是被警方称为“金炮手”的同一个人所杀，因为被害者 X、Y 和 Z 被同样的来自 38 式手枪的镀金子弹所击中。现在，我们知道大多数系列杀人者都选择他们的同种族人作为被害者。而且 X、Y 和 Z 都是白种人。最后，几乎所有的系列杀人者都是男人。我们可以得出结论金炮手是一个白种男人。

下面是该论证的一个良构式：

L45. (1) 被害者 X、Y 和 Z 被同样的来自 38 式手枪的镀金子弹所击中。

因此，(2) 被害者 X、Y 和 Z 显然是被警方称为“金炮手”同一个人所杀。

(3) 大多数系列杀人者都选择他们的同种族人作为被害者。

(4) X、Y 和 Z 都是白种人。

(5) 几乎所有的系列杀人者都是男人。

因此，(6) 金炮手是一个白种男人。

这里，子结论（2）为陈述（1）所支持，而且步骤（2）、（3）、（4）和（5）组合在一起共同支持最终结论（6）。

当用子结论来评价一个论证时，人们必须评价对论证每一个子结论的支持和对最终结论的支持。例如，如果一个给定子结论的论证是弱的或无效的，那么整个论证在逻辑上就是有缺陷的。然而，即使一个给定子结论被前提支持不足，然而全部论证仍然保持下列两个条件下的优点：（1）子结论被论证中其他前提所充足支持；（2）子结论是近似合理的。

将论证改写为良构式的原则
1. 识别前提和结论。
2. 消除冗词（如折扣、重复、确保、樊篱）。
3. 采用一致的语言。
4. 在解释一个论证时应公平和宽容。
5. 不要混淆了子结论和（最终）结论。

你现在手边已经有五个原则可用来构造一个论证的良构式。下列练习给你在产生论证良构式时提供一些实践。

写出论证的良构式：一系列需要回答的问题
1. 主要结论是什么？(寻找结论指示者)
2. 存在任何子结论吗？(再次寻找结论的指示者)
3. 前提是什么？(寻找前提指示者)
4. 已将条件陈述变为标准形式了吗？已将命令句和修辞问题改写为陈述了吗？
5. 已消除多余的冗词了吗？(寻找折扣、重复、确保和樊篱)
6. 语言一致了吗？（寻找可能使论证中逻辑联系模糊的词汇变体）
7. 已公平和宽容了吗？改变原文意义了吗？已加入任何原文中没有的陈述吗？如果原文是模糊的，已选择一个解释来使该论证更难于反驳了吗？

练习 2.2

一、**识别论证** 如果以下给出的段落是论证，请写出其良构式（确信应用本节中引入的五个原则。必须特别注意所给出的前提和结论，不能加入未陈述的前提，也不要消去非重复出现的前提），如果不是论证，则只写“非论证”。

1. 被告不犯杀人罪，因为她患有精神病。
2. 意志力，是这样一种东西，如果需要的话，使我们咬紧牙关，忍受痛苦，是初学者从事手工工作的基本武器。但是，与我们通常的信念相反，它实际上在我们的学习中并不占有任何地位。智慧仅仅可以由希望所引导。（而且）对于存在的希望而言，必定存在着工作中的愉悦和快乐。(Simone Weil：*Waiting for God*, New York：HarPer & Row, 1951, P.110)
3. 既然肯定性行动包括给予较低条件者的工作，所以，肯定性行动是不公正的。毕竟，条件最好的人应获得工作。
4. 自越南战争以来，美国一直不愿意卷入军事，除非成功几乎是肯定的。
5. 上帝不能被证明这一熟知的陈述，从根本上来说是有歧义的。一方面，

它也许意味着上帝，被称为教父的基督的存在，不能被证明存在于一个怀疑的阴影上，但另一方面，它也许意味着、而且通常的确意味着，不存在任何上帝存在的有效证据。不需要一个专业哲学家来明白这两种意思的区别……（Alton Trueblood：*A Place to stand*，New York：HarPer & Row，1969，P.21）

6. 显然，经验数据是科学的。但只有能够被证伪的（即能够在原则上证明为假）才是科学的。因此，尽管许多人认为经验数据是固定不变的，经验数据仍然能够被证明为假。

7. Stanley Milgram 1963 年在耶鲁第一次关于顺从的实验中，主体表面上是被招募来参加一次关于记忆的研究。他们在实验中被蒙骗相信他们是"老师"，每当"学习者"出错误的时候，他们将对之实施增加强度的疼痛的电击。所谓的学习者，实际上都是发出咕噜声、尖声叫喊、祈求从实验中得到解脱的演员。当主体——老师实施了他们所认为的是更强的惩罚时，他们就观察到了学习者是继续还是抗议，以及他们所做出的反应。他们中的大部分被引诱给予最大限度的电击，甚至当这些伪学习者们叫喊出他们害怕得心脏病的时候。（Sissela Bok：*Lying:Moral Choice in Public and Private life*，New York：Random House，1978，P.193）

二、更多识别论证 如果下列所给的段落是论证，写出其良构式。（不要加入未陈述的前提。不要消除非重复的前提。）如果不是论证，则只写"非论证"。

1. 臭氧层已经出现了空洞，因为大量的氟利昂被释放到大气层中。这些化学物质是人类为了使用电冰箱和空调而制造出来的。

2. 我们的记忆包含着正常对我们来说难以理解的元素，通过催眠术现象就能够弄清楚。对于一个处于高度催眠状态人来说，他可以被使得回忆起已经长时间在其正常记忆中消失了的事件，而且他基本不能通过日常的主观努力来恢复。——例如，属于他早年孩童时期的事件。（J.W.N.Sulliwan：*The limitations of science*，New York：Viking Press，1957，PP.116—117）

3. 我强烈反对每一种文化都应该只由其自己的道义标准来判断，因为如果每一种文化都只由其自己的道德标准来判断，那么每一种文化的道义标准都不应该被批评。但有些文化的道义标准是应该被批评的，因为有些文化允许对妇女的奴役、歧视或压迫。因此，并非每一种文化都应该只由其自己的道义标准来判断。

4. 去年，美国有大约 10 000 人死于枪击，英国有 40 人。1978 年，有

18714个美国人被杀，64%死于枪击。同一年，美国比英国有更多的10岁儿童用枪杀人，而且在所有年龄段中凶手都更年轻。去年，加拿大有579人被杀，美国多于20 000人。(Adam Smith: *Fifty million Handguns*, Esquire, APril1981, P.24)

5. 现在人们已经广泛认识到，绝对证明是人类没有也不能有的东西。这一结论必然得自于以下两个事实：一是演绎推理不能肯定其前提，二是归纳推理不能肯定其结论。(Alton Trueblood: *A Place to stand*, New York: HarPer & Row, 1969), P.22)

6. 苏格拉底、甘地(Gandhi)和索罗(Thoreau)的谨慎法律破坏，区别于不是非暴力反抗者的马丁·路德·金(Martin Luther King, Jr.)的谨慎法律检验。非暴力反抗者拒绝税收，或者违反州法律，知道他在法律上是错的，但确信他道义上正确。当金博士(Dr.King)将自己包裹在甘地和索罗外衣下的同时，他带领着自己的同伴对抗被确信为与联邦宪法相反的州法律。但既然最高法院最后决定一般地支持他的许多行为，所以他不应该被认为是一个真正的非暴力反抗者。(Lewis H. Van Dusen, Jr.: *Civil Disobedience: Destroyer of Democraly*, in Linn Z. Bloom, ed., *The Essay Connection*, 4th ed. Lexington, MA: Heath, 1995 , PP.504—565)

7. 我发现，每一个（宗教）派别，在理性所能指导他们的范围之内，是爱用理性的，但是在理性不能帮助他们时，他们就会呼喊：那是属于信仰范围的事，是超越理性之上的。(John · Locke: *An Essay Concerning Human Understanding*, BK.IV.ChaP.XVIII, P.2)

三、**论证形式和良构式** 写出下列每一个论证的良构式。指出支持每一个子结论的步骤。而且识别下列所出现的形式：肯定前件式、否定后件式、假言三段论、选言三段论和构成式二难。为节省书写的辛苦，可使用大写字母（作为指示）表示构成论证的陈述。

1. 假如大公司要求他们的雇员部分是一个高层次的流动性，则他们就得做许多工作来弱化家庭联系，因为一个高层次的流动性要保证家庭在地理上分隔开来。而且公司要求他们的雇员部分是一个高层次的流动性。因此，大公司已经做了许多工作来弱化家族联系。(L：大公司已做了许多工作来弱化家族关系；M：公司要求他们的雇员是一个高层次的流动性；H：一个高层次的流动性将保证家族在地理上分隔开来)

2. 上帝决定人的行为，仅当上帝完全影响人的行为。上帝完全影响人的行

为，仅当人缺乏自由意志。因此，上帝决定人的行为，仅当人缺乏自由意志。但人并不缺乏自由意志。因此，上帝并不决定人的行为。(P：上帝决定人的行为；G：上帝完全影响人的行为；F：人缺乏自由意志）

3. 我们所说的依赖者，其存在是要靠他物的因果活动来说明。我们所说的自存者，其存在是靠它自己的本质来说明。根据这两个概念，我们现在能够陈述宇宙论证的第一个部分：每一个存在物（现存或者曾经存在过）或者是依赖者或者至少是自存者。并非每一个存在物都是依赖者。所以，存在着一个自存者。(D：每一个存在物都是依赖者；S：至少有一个存在物是自存者）(William L.Rowe：《宗教哲学》（第 2 版），Belmont,CA：Wadsworth, 1993, P.18（注：该段落作为练习用有改动）

4. 如果叙利亚进攻以色列，那么以色列将反攻。如果以色列反攻，那么其他阿拉伯国家将加入。因此，如果叙利亚进攻以色列，那么其他阿拉伯国家将加入。如果其他阿拉伯国家加入，那么美国将保护以色列。如果美国保护以色列，那么将有一场世界大战。所以，如果叙利亚进攻以色列，那么将有一场世界大战。(S：叙利亚进攻以色列；C：以色列将反攻；A：其他阿拉伯国家将加入；U：美国将保护以色列；W：将有一场世界大战）

注释

[1] Howard Zinn：*A PeoPle's History of the united states*:(New York：HarPer Collins)，P.460.

[2] Alan Thein During："world sPending on Ads skyrockets"，in Lester Brown、Hal Kane and Ed Ayres, eds., *Vitals signs 1993: The Frends That Are ShaPing our Future*，(New York: Norton, 1993), P.80.

[3] StePhen Jay Gould, "Sex, Drugs, Disasters and the Dinosaurs," in StePhen R.C.hicks and David Kelley) 编：The · Art of Reasoning: Rending for logical analysis, (New York: Norton, 1994). P.145.

[4] 该论证是对苟尔德 (Gould) 主要观点的一个概述，参见 "sex, druys, Disasters, and Pinosaurs," PP.144-152.

[5] 有些哲学家，如感情主义者，否认"应该"判断有真假之分。但我这里说的是来自通常意义上的观点。关于情感主义者的经典陈述，见 Alfred Jwies Ayer, Language, Truth and logic, New York: Dover, 1952, PP.102-120.

[6] 该例借用于 Anthony weston, A rulebook for Arguments, IndianaPolis, IN: Hacket, 1987, P.8, 我关于该论证的精装版也借用于威斯顿 .

附录：论证图

如前所述，通过产生一个论证的良构式，人们将视野深入该论证的逻辑结构

（例如，哪一个陈述支持哪一个）。论证图是探索论证的逻辑结构的另一个工具。论证图是有趣的，至少有两个理由：（1）它们提供了代表逻辑关系的速记法；（2）它们点明了逻辑结构类型中某种重要差异。

要画出一个论证的逻辑图，首先需要在该论证的每一陈述前后画上括号，说明任一个前提或结论的标志者和每一个陈述的序号。例如：

L46.（1）[竞选改革是必要的]，因为（2）[对政治竞选的许多捐助在道义上等于贿赂。]

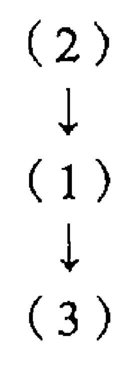
我们用箭头表示前提和结论间的支持关系。从表示前提的数字向表示结论的数字朝下画箭头。所以，上述论证 L46 的图如下：

（2）
↓
（1）

箭头意味着，（1）的结论是根据（2）的前提而得到肯定的，换句话说，（2）是假定来支持（1）的。

子结论也易于以 这一方式得到表示。下面是一个例子：

L47.（1）[查尔斯是不令人愉快的]，因为（2）[他常常打扰别人。]所以，(3)[我不想和查尔斯在一个委员会工作。]



该图断定，前提（2）是假设来支持子结论（1）的，而（1）又是假设来支持结论（3）的。

有时，两个或更多的前提对一个单一的结论提供支持。在这种情况下，如果前提之一被去掉，其他前提所提供的支持并不会减少。例如：

L48. 尽管（1）[美国人喜欢认为，他们干涉别的国家只是保护受压制者和无助者]，（2）[不可否认美国历史上存在着侵略行为。]例如，（3）[美国通过武力从墨西哥拿走得克萨斯。]（4）[美国占有了夏威夷、波多黎各和关岛。]而且（5）[在 20 世纪的前 30 年，美国并没有受到请求而军事干涉了下列国家：古巴、尼加拉瓜、危地马拉、多米尼加共和国、海地和红都拉斯。]

论证图如下：

(3) (4) (5)
↘ ↓ ↙
(2)

说明，图中陈述（1）被省略了，因为它是一个折扣。该图断定，三个前提都独立地支持结论。

有时，两个或更多的前提是相互依赖的。在这种情况下，前提作为一个整体共同起作用，以至于如果去掉一个前提，其他前提的支持性就会减少。如下面的例子：

L49. (1) [所有物理对象都不快于光速。] (2) [氢原子是物理对象。] 因此，(3) [氢原子都不快于光速。]

如果两个或更多的前提对一个单一的结论（或子结论）提供了相互依赖的支持，则将它们的数字写在同一排，并加下划线标志合在一起。加标志起着缩写“合取”的作用。为了便于说明，将上述论证图解如下：

(1) + (2)
↓
(3)

该图告诉我们，前提（1）和（2）对结论（3）提供了相互依赖的支持。

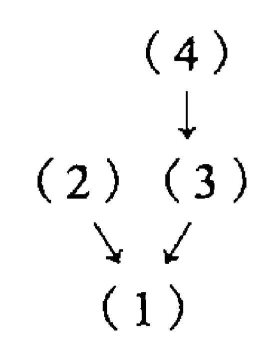
因为自然语言的语法是微妙而易变的，所以不存在对于括号位置的严格规则。但主要目的是要把一个论证括起来，以便完全揭示其中的推理模式。下列规则将帮助你做到这一点。

首先，通常要注意的是前提和结论的指示者。例如，被前提指示者“因为”连接起来的两个陈述需要用括号分隔开来，因为一个是前提而另一个是结论（或子结论）。

其次，要认识到由语词“并且”或“但是”联结的陈述，通常为了画图的目的需要分隔成不同的部分。例如，当“并且”一词联结两个前提时，论证图必须指出哪一个前提独立地或相互依赖地起作用。而且，最重要的原则是将陈述用括弧括起来，以便画出论证的精确逻辑结构图。例如：

L50. (1) [被告是有罪的。] 毕竟，(2) [他承认偷了珠宝] 并且 (3) [他被怀疑在犯罪现场]，因为 (4) [他的指纹]。

该论证可图解如下：



该图意味着，前提（2）和（3）都独立地支持结论（1）。另外，（4）支持（3）而不支持（2）。

最后，注意条件句（如果—那么陈述）和析取（或者—或者陈述）绝不应该分为各个部分，然后用加号联结起来。特别要注意的是，加号是“并且”的特殊形式，联结在逻辑上起相互依赖作用的陈述。当然，“并且”不同于“如果—那么”或“或者—或者”。例如，就陈述“如果我失败，那么我将自杀。”该条件陈述显然不同于“我将失败，而且我将自杀。”因此，为了论证图的目的，我们必须将条件陈述处理为一个单位。对析取的处理也是如此。下列表达所构成的复合句，都应该在论证图中作为一个整体来处理。

如果……那么	假如
仅当	或者……或者
倘若	既不……也不

论证图的复杂性反映了原始论证的复杂性。于是，论证图可能变得相当复杂。下面是一个例子：

L51. 尽管（1）[有些人认为，核武器并没有对战争正义性的争论引入真正新的东西，]我还是相信（2）[核武器提出了新的道德问题。]首先，（3）[核武器具有新而非幻想的长期效果]因为（4）[放射性遗留物污染了环境，并改变了人类的基因。]其次，（5）[一次核战争能够破坏整个人类文明。]最后，（6）[在核战争的情况下，核爆炸所导致的灰尘将阻止太阳光线到达地球表面。]因此，（7）[一次核战争将导致一次地球温度的剧烈下降。]换言之，（8）[一次核战争将导致一次“核冬季”。]而且（9）[任何人或人类组织都没有权力拿生命自身基于其上的气候冒险。]

上述论证可以图示如下：

```
      (4)      (6)
      ↙         ↓
(3)   (5) (7) + (9)
  ↘    ↓    ↙
      (2)
```

上述论证图中有几点是值得注意的。首先，陈述（1）从论证图中省略了，因为它是折扣。其次，陈述（8）被省略了，因为它是（7）的一个重复。当然，也可以保留（8）在论证图中，而省略掉（7）。最后，结论为三个独立的推理线索所支持。

■（4）支持（3），也必然支持（2）。

■（5）支持（2）。

■（6）支持（7），而且（7）和（9）共同支持（2）。

每一个推理线索都独立于其他的推理线索，因为如果我们取消了它们中的任何一个，其他线索的支持将保持不变。最后，陈述（7）和（9）都作为一个相互独立的逻辑单位起作用。

下列练习将能检查你对论证图原则的理解。

练习：附录

一、**论证图** 给出下列论证的影印 (photocopy)。然后，根据影印，运用前节提供的技术，对论证中的陈述加括号并标以数字。最后，对每一论证构造一个论证图，并将它放在该论证的旁边。

1. 摄影术使得表现性的艺术过时，因为没有人甚至也没有最好的艺术家，能够比一个照相机更精确。
2. 在世界上存在许多恶的同时，也存在许多善。因为如果存在恶，那么必定存在善，因为善和恶是相对的，就像大和小一样。而且没有人会否定恶的存在。
3. 没有比在身边命令他或告诉他去想什么更好的方法来唤醒美国民众了。尽管这个国家中很多人希望更彻底地管理我们并且通过更多一点的控制来管理好自由，但我们仍然保留个人的权力，将我们自己的方法投入我们自己的错误和发现当中，在艺术、哲学、教育或政治方面…… (Harold Taylor：《艺术和智慧》，纽约：现代艺术博物馆，1960 年版，第 43 页。)
4. 尽管事实上，避孕被大多数美国人认为是一件幸福的事情，但使用避孕药却是不道德的。因为凡是非自然的东西都是不道德的，既然上帝创造和控制着自然。而且，避孕是不自然的，因为它扰乱了自然。
5. 死后不存在生命。因为现存的东西是你所能看见的、听到的或者接触到的。而且，你不能看见、听到或接触到死后的生命。而且，死后生命是不可能的，除非人类有灵魂。但灵魂的观念属于潜科学和过时的世界观。因此，灵魂的信念属于迷信的领域。
6. 对于初学者来说，肖像画也许是最难以作为绘画来理解和欣赏的一个艺术分支。如果我们突然从个人的熟人或照片知道，肖像画的主题实际上就像实在的表现，那么我们倾向于更多地考虑它是否是一个好的相似物，而不是考虑它是否是一幅好画。如果它是一个很久以前的但没有被记入

史册的人的肖像画，那么我们可能认为，由于该主题对我们来说没有意义所以那幅画也一定没有意义。(A.C.ward,*Enjoying Paintings*, New York: Pengwin Books,1949,P.90)

7. 暴力作为一种获得民族正义的方式，既是不现实的也是不道德的。它是不现实的，因为它是一个导致对大家来说破坏性的恶性循环的结局。以眼还眼的旧规则只能使每一个人都没有好结果。它是不道德的，是因为它寻求的是对手丢脸而不是赢得他的理解；它寻求的是歼灭而不是使之转变。暴力是不道德的，因为它增加了恨而不是爱。它破坏了社会，并且使兄弟般的关系变得不可能。(Martin Intner King,Jr.,*The words of Martin Luther king,Jr.*, New York:Newmarket Press,1983,P.73, 由 Coretta scott King 节选和介绍。)

二、**更多的论证图** 给出下列段落的影印。然后，判定该段落是否为论证。如果一个段落不是论证，就在段落旁写上“非论证”。如果一个段落是论证，就对影印所包含的陈述加括号并且标以数字；进而，在论证的旁边，构造一个论证图。

1. 约翰·罗伯特·肯尼迪和马丁·路德·金，喜欢或者不喜欢他们，这个国家最近真正的国家领导者。白宫里约翰·肯尼迪的继承者们没有一个欣赏他所建立起来的舆论，而且他们每一个人都陷入了麻烦，都是在自己办公室里制造出来的。同时，自罗伯特·肯尼迪和金博士以来，这个国家的国家发言人没有一个注意和尊重他们所欣赏的。(Warren Bennis,*why leaders can't lead*, san Francisco:Jossey—Bass,1989,P.61)
2. 由于各种各样的理由，私立大学有麻烦了。第一，私立大学再三增加学费一直超过通货膨胀率。任何这样涨价的商品是最有可能招致麻烦的。第二，很多人开始质疑高等教育的价值，因为大学学位不再可以保障一份吸引人的薪水。第三，无论对错，美国大众相信，高校都没有实践良好的财务管理，因此，大众认为，学费的钱经常用来资助了低效率。
3. 伯罗奔尼撒战争深刻地改变了希腊历史未来的进程。通过改变人们的迁居、基因的地理分布、价值和理想，它影响到了之后的罗马，再通过罗马，进而影响了整个欧洲……接着，在今天紧密相联的世界中……欧洲人类似地影响了墨西哥人和日本人。无论伯罗奔尼撒战争在基因结构上的影响留下了什么样的痕迹，今天欧洲人的理想和价值观已经通过他们传到了世界的每一个角落。因此，的墨西哥人和日本人感到了差距，那场战争两度被转移的影响，即使活在事发当时他们的祖先们没有感觉到。这么看来，过去的事件，忽略它已经过了几代和几个世纪、开始来到我

们身边和改变今天的我们。(Alvin Toffler,*Future shock*, New York: Bantam Books, 1970,P.16)

4. 所有高卢人(Gaul)被分成了三部分，一部分被比利其人(Belgae)占据，另一部分被阿奎丹尼(Aquitani)人占据，第三部分被……[那些]凯尔特人(Celtae)……所有这些民族之中，最勇敢的是比利其人，因为他们离罗马省的文明和优雅最远，并且极少被那些带着容易使人变得柔弱陶器的商人访问；也因为他们离住在莱茵河边的德国人最近，并且与他们持续进行着战争。(Jwvius Cuesar, *Caesar's Gaulc war*, New York:Barron's Edu Cational series, 1962,P.1)

5. 尽管高等学院和大学在最近十年中承受着严厉的批评，但它们将毫不犹豫地在美国人的社会生活中保持一种强大的力量使他们世代都来。因为一方面，尽管出版和传媒界似乎对只有高中学历却名利双收的人的故事有兴趣，但一个高等学院或大学的学历是增加一个人的社会和职业地位最有保障的方法仍然是事实。另一方面，高等学院的毕业生作为一个群体，显示出了比接受教育较少的人对生活质量的满意度更高。最后，你向我展示了一个具有有缺陷的高等教育系统的国家，而我将向你展示一个几乎没有什么力量的国家。美国人将永远不会愿意接受一个在世界各国中相对力量弱小的地位。

6. 没有简单的答案，没有快速减肥药，没有公式。是该面对现实的时候了，以免我们都跟着 Boesky, North, Hart 和 the Bakkers 进入深渊。我们不是超人。我们不能让世界来适应我们。那高大和强大的力量把他们拉下了台，这不纯粹是命运的玩笑，而是雄心超过了能力和良心后的必然结果。无论什么问题，能力和良心是答案的一部分。(Warren Bennis:《为什么领导人不能领导》，旧金山：Jossey—Bass, 1989, P.154)

7. 一个物体是可见的，所唯一能给出的证据是人们确实看见了它；一个声音是可听见的，唯一证据是人们听见了它；以此类推我们经验生活中的各种情况。以相同的方式，我知道，生产任何值得向往的东西唯一可能的证据是人们确实向往它。[因此，]没有理由可以证明，为什么普遍的幸福是值得向往的，除了每个人……向往他自己的幸福。(J.S.Min,*utlitarianism*,New York:Bobbs—Merrin,1957,PP.44—45)

第 3 章　逻辑和语言

为了能够很好地建构、分析和评价论证，我们必须密切关注语言。许多逻辑错误都是由于不小心或不确切地使用语言造成的，而且很多对逻辑的误解都是源于对语言本质的误解。本章将对逻辑和语言之间的关系提供一系列的阐述。

3.1　逻辑、意义和情感力

我们首先要注意，词语的意义是会随着时间而改变的。例如：在 1611 年首次出版的詹姆斯国王（King James）版的《圣经》当中，我们读到，“不可叫人小看你年轻，总要在言语、行为、爱心、信心、清洁上，都作信徒的榜样。”（《提摩太前书》四章第十二节第一段）。* 但是，“行为 (conversation)” 这个词，现在意味着 “交谈”，而不再是当时的意思，当时它曾意味着我们今天所说的 “行动”，这个意义上的改变，更多地被近代的翻译考虑到。

词语的意义会随时间而改变的事实，带来了关于逻辑本质的一些重要问题。例如：逻辑关系会随着语言意义的改变而改变吗？让我们简单地考察一下这个问题。

在第 1 章中，我们说到，陈述是一个具有真值的语句（即一个或者真、或者假的语句）。论证是由陈述构成的。一些逻辑学家更倾向于说，论证是由命题构成的——这是一个我们现在需要考虑的很有趣的问题。为了掌握命题的概念，思考以下语句：

L1.Grass is green（草是绿的）。

L2.Das Gras ist grün（草是绿的）。

语句 L2 将语句 L1 翻译成德文。所以，我们很自然地会认为，L1 和 L2 可以被用来表达同样的真（或假）。也就是说，L1 和 L2 能被用来表达同样的**命题**

---

* 该段原文全文为：Let no man desPise thy youth;but be thou an examPle of the believers,in word,in conversation,in charity,in sPirit,in faith,in Purity。载于the King James ersion of the Bible（《詹姆斯国王钦定的圣经英译本》，又名《钦定本圣经》）。中文译文来自《和合本圣经》。——译者注

(proposition)——一个命题是或者真或者假的，可以或者不可以用一个语句来表达的。然而一个语句（因此也是一个陈述）属于一种特殊的语言，例如德文或英文，而一个命题却不可以。

我们还可以通过另一个方法来区分陈述与命题。考虑下面的问题：

L3. 所有正方形都是长方形。

如果“长方形”这个词的意义随着时间而改变了，那么，比如在2096年，“长方形”意味着我们现在用“圆”这个词来表示的东西时会怎么样？这种意义的互换，曾在语言史上发生过。L3会变成假的吗？如果L3表示我们现在用“所有的正方形都是长方形”（假设词语都在标准意义上使用）这一语句所表达的命题（即真），则它会变成假的。考虑到这个词语近代的、常用的意义，没有正方形可以不是一个长方形。但事实上，“长方形”的意义可能发生改变，在这种情况下我们不得不用另一个不同的语句，来表达我们现在通过“所有的正方形都是长方形”这个语句来表达的命题。所以，这再次显示了在一个语句和“它表达的真（或者假）”似乎有区别，因此在陈述和命题之间也有区别。

正如之前所注意到的，一些逻辑学家把论证看成是命题序列而不是陈述序列。我们在这里最好不再就论证是被看成陈述序列还是命题系列而进入高深的理论辩论。为了掌握由这个争论而引起的逻辑本质的重要之处，我们不需要这样做。逻辑有时被刻划为“语言游戏”，好像逻辑推理仅仅是足够聪明的玩家用可能提供的任意结论来操纵词语的事情。然而，一旦我们发现了逻辑从根本上是关于真和假之间的关系，显然，逻辑就绝对不仅仅是一个语言游戏。当然，我们要用语言来连接真和假（也因此连接论证）。但是，无论我们将论证看成是由陈述还是由命题组成的，逻辑关系从根本上都是那些真和假之间的关系。

到目前为止，我们事实上考虑了词语的意义会随着时间的改变而改变。但是，我们也需要注意，事实上，陈述常常具有情感力，以及认知意义。不能区别这两个因素，很容易导致逻辑上的错误。思考以下陈述：

L4. 美国每年大约有20 000起杀人事件，枪支是导致死亡的最常用工具。

L5. 现在美国每年的杀人数量太多了，以致人们无论白天还是晚上走在街上都要有死亡的心理准备。每一个疯狂者和暴徒都拿着一个“热弹”，随时准备将你炸毁。

陈述L4主要是通过提供信息来设计的，而陈述L5则是通过表达感情或引起一种情感反应来设计的，至少部分如此。对于一个语句所传达的信息程度而言，就叫做有**认知意义** (cognitive meaning)。例如，“大约”、“20 000”和“杀人”

这样的词语赋予了 L4 的认知意义。对于一个语句所表达或引起情感的程度来说，就叫做有**情感力** (emotive force)。像“死亡的心理准备”，“疯狂者”，“暴徒”，和“炸毁”这样的词或短语，极大地加强了 L5 的情感力。当然，一个单独的句子可以同时具有认知意义和情感力。就拿 L4 来做例子。它传达了信息，所以它具有认知意义，但是被传达的信息自身易于引起像害怕或愤慨之类的情感；因此，L4 也具有情感力。

逻辑主要与认知意义有关——即与陈述句的信息内容之间的逻辑关系有关。但是，人们通常需要区分一个句子的认知意义和情感力，以便于理解它们之间的逻辑关系，因为在情感上含蓄的语言容易干扰其中的逻辑视野。这至少在两种情况下会发生。首先，含蓄的语言会干扰我们理解一个句子的认知意义。我们可能因句子引起的感情而迷失或失去判断力，从而不能准确掌握其信息内容。其次，在情感上含蓄的语言会使我们看不见需要的证据。当我们的积极情感出现时，我们可能倾向于不经论证就接受一个说法，即使这个论证的确是需要的。

让我们思考一些例子：

L6. 死刑应当被废除吗？没门！那些死刑犯除了是人类的害虫就什么也不是。

L7. 你应该无视那些反对罢工的公司的论证。那些论证除了是资本家针对工人的宣传之外什么都不是。

论证 L6 中的短语“人类的害虫”，易于具有相当大的情感力。害虫是小的、令人烦恼的动物（如老鼠或耗子），我们通常不加疑虑的杀死这些害虫。所以，如果我们接受死刑犯“害虫”的称号，我们将容易接受他们应该被处死的要求。但是，前提“那些死刑犯除了是人类的害虫就什么也不是”，其具体的认知意义是什么呢？也许是这样的：“那些死刑犯从道德上说是十分坏的人。”将这个前提放入情感上中立的词语之中，有助于我们不那么容易地受原来冗词的情感力的影响。这也有助于我们思考与论证相关的判断性问题。例如，我们真的认为，所有“十分坏的人”都应该被处死吗？难道不存在一个人没有犯杀人罪，却在道德上十分败坏的吗？如果有的话，那么论证 L6 实际上岂不是将死刑惩罚扩展到了从没有杀过人的许多人身上？它似乎会如此。

论证 L7 阐述了在什么情况下，语言的情感力会使我们忽视对论证的需要。一旦我们将一些人的推论称为宣传，我们易于不理会它。毕竟，宣传是灌输思想的一个系统形式，通常包含蓄意的欺骗和对事实的歪曲。但是如果提供了论证，那么我们就需要解释为什么它们会被正当地冠以宣传的称号。例如，在哪里有欺骗或对事实的歪曲？也许有些反对罢工的公司的论证是正确的，即使这是以公司

的利益为目的。

为了揭示认知意义和情感力之间的区别，让我们进一步考虑以下两个论证：

L8. 如果我们去收获了某些动物的器官（心脏、肝脏、肾脏等），如狒狒，然后将它们移植到需要它们的人类身上，许多人的生命都将被救回。因此，我们就应该去收获狒狒的器官，然后用它们来挽救人类的生命。

L9. 该政党里大多数人都是官僚主义者。因此，并不奇怪，这个政党是十分令人讨厌的。

论证L8阐明了，如何用一个具有积极情感力的词语，来贬低某些负面事实或问题方面。从字面意义上说，"去收获"的意思是"从庄稼中采集"（一个人人都赞成的农业活动）。但是，"收获"动物的重要器官包括杀死动物，这个在道德上让人不能接受的或有疑问的获取器官的观点，由于"收获"一词的情感力而有一些晦涩难懂。而且，如果我们用更中立的语言来表达该论证的话，就几乎没有贬低这件事的负面情况可能性——例如："如果我们移除某些动物，如狒狒的重要器官，然后将它们的器官移植到需要它们的人体内，该动物就会死亡，但许多人的生命将因此获救。所以，我们应该移除狒狒的重要器官，并用这些器官来挽救人类的生命。"

同样，在论证L9中，"官僚主义者"一词具有很强的负面含义。这个词的情感力会导致我们猜想，L9的前提支持其结论。但是，在几乎不承载情感的语言中，这个论证将会是这样的："这个政党当中的大多数人都是政府官员。所以，这个政党是十分令人讨厌的。"而且，更中立的语言立刻暗示了相关的判断性问题：政府官员一般比其他人更无趣吗？如果是这样，如何知道这一点？证据是什么？如果不是，则该前提似乎不对结论提供任何支持。

到目前为止，我们强调了承载着情感的语言会干扰其中的逻辑视野。但这并不意味着，论证应该总是用情感中立的语言来表达。事实上，去掉论证性的言语和情感力的写作既不可能也不必要。例如，几乎任何关于有争议的道德问题的前提中，所传达的信息都是容易具有情感力的。而且，当为一个重要信念或行动方针作辩护的时候，引入某个观众的情感通常是合适的。例如，当一个人被深刻的见解所打动，或者被严重不公正的真相所打动时都是完全合适的。"如果你有一个逻辑的论证来支持一个结论，那么在陈述的时候就没有任何错误，听众无论用他们的感觉还是理智都会赞同它"。[1] 然而，需要记住的重要之处是，情感的赘语不应该被用来代替可靠的论证。如果将一个论证"翻译"成情感中立的语言，该前提不能支持结论将变得非常清楚明白，那么就是情感的语言已

经取代了逻辑。

让我们在此考虑一个论证，它包括了对情感语言的技术性使用，来自著名的马丁·路德·金的《我有一个梦想》的演讲：

L10. 我有一个梦想，有一天，这个国家将会按其信念的真正意义来崛起和生活："我们认为这些真理是不言自明的——众生生而平等"。我有一个梦想，有一天，在佐治亚的这个红色山头上，之前那些奴隶的儿子和之前那些奴隶主的儿子，可以像兄弟一样共同坐在一张台上。我有一个梦想，有一天，哪怕是密西西比州，一个被不正义和压迫的热浪闷得无法忍受的州，会变成一个自由和正义的绿洲。我有一个梦想，我的四个孩子有一天可以生活一个国家，在那里，他们不是通过肤色而是通过人格内涵得到评判。[2]

尽管这篇文章有相当大的情感力，但它并没有用诉诸情感来取代实质论证。这一点十分明显，如果我们将其中心论证转述为更中性的语言："众生生来平等。所以，人们不应该因其肤色而应该因其人格内涵得到评判。"

下面的习题给出了一些区分认知意义和情感力的练习。

练习 3.1

认知意义和情感力 下面每一个论证都包含了承载情感语言的使用。写出论证的良构式，用更中性的语言代替承载情感的冗词赘语。你会发现使用字典是很有帮助的。

1. 长官，中东的恐怖主义是当今世界和平的最大威胁之一。因此，我强烈建议，要使每一个主要恐怖组织的领导者都丧失能力。
2. 炒股有什么错？没有任何错。炒股只是在做一个有可能得到实际回报的小额投资。
3. 你不愿意接受这个工作是不可理解的。待遇好，工作时间也合理。而且，清洁搬运工程师的工作是非常重要的。
4. 如果你反对遗传工程学，你就在反对进步。所以，为什么你不接受遗传工程学要坚持下去的事实呢？
5. 枪支控制是完全荒谬的！不要被欺骗了：战争即将来临。提倡枪支控制的政治家是在与敌人勾结。但是，敌人却仍然全副武装——你可以对此打赌。
6. 这个世界充满了恐怖、残忍的袭击、令人难受的贫穷、饥饿、使人衰弱的疾病。简言之，我们人类居住在一个巨大的灾难之地。但还是有一些人相信，一个仁爱的上帝控制着这个世界。这只能表明：人们相信他们想

要相信的而不考虑事实。

7. 儿子，你一定不能跟她结婚！她只是一个自私的巴比娃娃。

3.2 定义

歧义和含糊的语言常常会干扰清晰的思维。一个词语如果有多重含义，那它就是**歧义的** (ambiguous)。例如，在陈述句“I walked to the bank”中，单词“bank”可能表示一种金融机构，也可能表示一条河的边缘。一个词语是**含糊** (vague) 的，那就是在范围上是不确定的，而一个词语如果出现没有办法确定词语所指的“两可的情况”，那就是不确定的。例如，一个人必须要有多少物质财富才称得上富裕？我们都同意如果有上十亿的话就算富裕。但是，随着我们连续地提出更少的数目，就会出现一个点，我们将不能确定拥有多少财富的人是否算富裕。

定义在论证中起着很重要的作用，因为定义可以用来澄清含混不清的概念，使模糊的术语更明确。在这一节中，我们将考察各种类型的定义，重点关注那些最有助于澄清和深化论证的类型。

定义的类型

在讨论各种类型的定义时，我们将最关注词项而不是一般的词语。为了当下的目的，词项 (term) 是一个在陈述句当中起主语作用的词或词组。例如：专有名词，像“特迪·罗斯福”、“纽约城”和“雷尼尔”是词项。普通名词，像“树”、“哺乳动物”、“人类”、“事件”和“椅子”也是词项，某些描述性词组，像“第16任美国总统”和“我办公室里的家具”都被当作词项。不是词项的词语或词组，包括动词、副词、介词和连词——例如，“跳华尔兹”、“慢”、“的”和“但是”。（注意，词项的这个定义，比第1章使用的要宽，第1章中，词项被定义为一个指称事物的类或集合的语词。）

1. 内涵定义和外延定义

如果我们区分了词项的外延和内涵，我们就能更清楚地获得语言的意义。词项的**外延** (extension) 由词项所应用的事物的集合组成。因此，词项“牧羊犬”的外延，由少女牧羊犬、国王牧羊犬、牧羊人牧羊犬等组成。词项的**内涵** (intension) 由为了包含在词项外延中所必须具有的事物的性质组成。在“牧羊犬”这个例子中，其内涵包括了这样一些性质，是苏格兰人的牧羊犬、长有长毛的、有很窄的

头和很尖的鼻子。

> 词项的**外延**由词项所应用的事物的集合组成。
> 词项的**内涵**由为了包含在词项外延中所必须具有的事物的性质组成。

正如韦斯利 · 萨蒙（Wesley Salmon）所观察到的，我们“可以通过一个词的外延来明确它的意义，也可以通过它的内涵来明确它的意义。因此，外延定义和内涵定义之间就有一个基本的区别。”[3] 外延定义自身有两种基本类型：非语词的（或表面上的）和语词的。要给出一个**实指定义** (ostensive definition)，人们是通过一个对象的外延来明确一个词项的意义。通常，我们不能将它们全部指认出来，只能指认出一些具有代表性的样本。因此，如果你正在尝试教一个小孩“岩石”这个词的意义时，你可以指着一块岩石，发出“岩石”的声音，然后指着另一块岩石，再次发出“岩石”的声音，依此类推。当然，这类定义并非没有问题。例如，如果你指向的那些岩石都是小块的，那么孩子就不能认识到大的岩石也是岩石。

然而，很多时候我们是用语词的外延定义来明确一个词项的意义。我们可以通过独自地或分组地给外延中的元素命名来做到这一点。一个**列举定义** (enumerative definition) 就是给外延中的元素分别命名。例如：

L11. “哲学家”的意思是，像苏格拉底、柏拉图、亚里士多德、笛卡儿、康德或黑格尔这样的人。

这样的定义可能是部分的也可能是完全的。定义 L11 是部分的，因为我们没有列出每一位哲学家。如果外延中的所有元素都被列出，那就是一个完全的列举定义。例如：

L12. “斯堪的纳维亚”的意思是丹麦、挪威、瑞典、芬兰、冰岛和法罗群岛。

然而，一般来说，列出一个词项外延中的所有元素，既不可能也不切实际。完全列出全部数字是不可能的，因为它们很可能有无穷多个。例如，通过列出其所有居民来给“俄亥俄州”下定义是不切实际的。

另一种语词的外延定义，是按组（而不是分别地）给外延中的元素命名。这叫做**子类定义** (definition by subclass)。例如：

L13. “猫科动物”的意思是老虎、熊猫、狮子、豹子、美洲狮、猎豹、野猫、家猫，诸如此类。

子类定义也可以是部分的或完全的。定义 L13 是部分的，因为猫科动物的一些类（种类或类型）被省略了，如美洲豹和山猫。下面是一个完全的子类定义的

例子：

L14. "北美的有袋动物"的意思是负鼠。[4]

虽然外延定义有时很好用，但它们也有自身的缺点。其缺点之一就是：有些词项不能通过外延来定义，因为它们的外延为空。举例来说：

L15. "独角兽"的意思是一种前额中间长着一个长且直的角的像马一样的生物。

因为独角兽是一种虚构的生物，所以词项"独角兽"的外延为空。不过，"独角兽"有一个能通过如上所述的内涵定义来明确的意义。外延定义的第二个缺点就是，对于论证和具有理性的对话这样的目的来说，它们通常是不足够的。例如，假设史密斯和琼斯正在辩论，肯定的行为是否正义。琼斯需要一个"正义"的定义。史密斯提到了一些社会现实中正义的例子——例如，只对犯罪进行惩罚，累进所得税，选民人头税的禁令。即使琼斯同意，这些行为是正义的，但这样的一个外延定义不大可能促进关于正义的肯定性行为的启发性讨论。细致而深入地思考有争议的问题，要求有更明确的术语——因此需要内涵定义，即通过指出为了包含在词项外延中所必须具有的性质，来明确一个词项的意义。

2. 词汇定义

词汇定义 (lexical definition) 叙述了一个词项常规的或既定的内涵。字典定义是词汇定义的标准例子。例如：

L16. "内在的"意思是存在于或保持在内部的，即，固有的。

L17. "逼近的"意思是即将出现。[5]

注意，词汇定义是有真值的——即，它们要么真，要么假。如果它们正确叙述了该词项的既定内涵，则真；反之则假。

为了达到判断性思维的目的，重要的是要知道什么时候常规的意义将受到争论。举例来说，在一个哲学对话中间，有人可能会断言，没有人知道"真"是什么意思。是的，思考真的本质，可能会引起一些使人困惑的问题，但是，既然"真"是自然语言中的一个词，它就有一个常规的意义。肯定没有人会认为，法庭上的目击证人听不明白法官警告他们时说的话："说出真相，全部的真相，除了真相什么都不用说"！

3. 规定定义

规定定义 (stipulative definition) 独立于常规运用或既定运用来明确一个词项的内涵。因为各种原因，一个作者或说话者可能希望引进一个新词到语言中或赋予一个旧词以新的意义。例如，"双重躲避 (double-dodge)"一词，现在没有一个

被普遍接受的意义。但是我们可以作出一个建议：

L18. "双重躲避"的意思是，当人们将要相撞（如当两个人在一个狭小的空间中迎面相遇时）并尽力避免这样的相撞时所共同期望做的动作。[6]

举例来说："玛莎和弗雷德在高速公路上即将相撞，但在最后一刻，他们双重躲避了，然后完全停了下来，这时，弗雷德发出了笑声"。因而，通过引进一个规定定义，我们可以用一个简化手段来表达一个复杂的思想。

规定定义在科学上常常是有用的。例如，在1967年，物理学家约翰·惠勤(John Wheeler)引进"黑洞"一词，作为由于引力而彻底向自身内塌陷的恒星的简化手段。[7] 当第一次引进时，这个定义是规定的，因为那时没有用"黑洞"指称天体的约定用法。（当然，自从1967年以来，"黑洞"就被普遍使用了，以至于它现在已经有可以在词汇定义中得到叙述的约定意义。）

注意，规定定义是一个在特定方式下来使用词项的建议或提议。换句话说，规定定义具有这样的形式"让我们用词项X来表示……"。而且，既然一个建议或提议既不真也不假，所以，一个规定定义也是既不真也不假。然而，如果在某种特定方式下使用一个词项的建议保持下来了，并成为了既定使用的一部分，那么这个规定定义就变成了一个词汇定义，就像"黑洞"这个例子一样。正如我们看到的，词汇定义因其叙述了约定意义而为真（或为假）。

4. 明确定义

明确定义 (precising definition) 通过对常规意义的强加限制来减少一个词项的模糊性。它不同于规定定义，因为它并不独立于常规意义之外，而只是把常规意义深化了，使之更具体。例如，假设我们要将"非常强的论证"定义为，至少有95%的可能性如果前提真那么结论真。显然，这个定义比通常的自然语言短语"非常强的论证"要更明确，但这个定义不是规定的，因为常规意义并没有被忽视而只是变得更具体了。

明确定义在科学和法律中都很普遍。例如，"**速度** (velocity)"这个词在日常语言中，只意味着"**速率** (speed)"，但是物理学家为了他们自己的目的而给了它一个更明确的意义，即：

L19. "速度"的意思是在特定方向上的运动比率。

明确定义在构建可操作的法律条款时也是必要的。例如，假设国会希望把为穷人提供优惠税额写入法律。因为"穷"这个词太模糊了，如果这项法律条款要施行的话就需要一个明确定义——例如，一个四口之家，如果年收入15 000美

元或不足 15 000 美元，就会被认为是穷人。又或者，设想一部正在起草的法律，它决定医护人员什么时候可以将病人从一个生命支撑系统（如人工呼吸器）中移开。在此目的下，“死亡”的明确定义将会是很有帮助的，因为很显然，如果病人已经死了，没有人会反对将其从生命支撑系统中移开。但是一个人“死亡”了，就是当她心脏停止了跳动吗？就是当她停止了呼吸吗？当她永远地无意识了吗？当她的大脑停止了运动吗？从法律上来说，我们显然想要一个比这更明确的定义。大多数情况是，当一个人“脑死亡”了，就在法律上被认为是死亡了。即，这里所运用的一个明确的定义如下：

L20. 一个“死亡”的人是一个大脑运动永远停止了的人。

一种电脑波测量图可以用来确定这个定义是否可以在给定情况下运用。

5. 理论定义

理论定义 (theoretical definition) 是试图提供足以理解一个词项所适用的那个（些）事物的内涵定义。例如，当哲学家或科学家们在关于一些重要词项的定义上意见不一致时，如“知识”、“美德”、“质量”、“温度”、“空间”或“时间”，他们不是不同意这些词的词汇定义，也不是仅仅简单的试图规定这些词的意义，或者使常规的意义更明确，而是努力尝试达到对事物本质的更深刻更精确的理解。例如，在柏拉图的一篇对话（题为“欧蒂弗罗篇”）中，讨论了下列定义：

L21. “正确”的意思是众神赞成。[8]

这个定义不是词汇的，也不是规定的或明确的。而是试图给出一个在道德上正确的、本质的、更深层的见解。然而，有趣的是，在对话中，柏拉图让他的英雄苏格拉底来反对这个定义，指出同样的行为可能受到一个神的赞成但却受到另一个神的反对。那这样的行为根据定义 L21 可以既正确又不正确吗？回答很显然是肯定的。因此，在对话中，这个定义因不合理而被拒绝。（因为古希腊宗教内容是多神的，众神之间冲突的可能性是辩论中所有派别都作为相关的东西承认的。）

“温度”的科学定义，即“分子的运动”，也提供了一个理论定义的例子（分子运动得越迅速，温度就越高）。显然，“温度”的这个定义不能在分子理论发展之前就被给出。注意，科学家在给出这个“温度”的定义时，并没有叙述其常规意义。他们既没有给出一个规定定义，也没有让其常规定义更明确。他们给出一个理论定义，旨在提供一个对温度本质的更深人和更合理的理解。

6. 属加种差定义法

一个构造定义的技术值得特别注意，因为它能应用于各种各样的情况，是消

除歧义和模糊的最好方法之一。这就是属加种差定义法。这个方法常常在构建规定定义、明确定义和理论定义时很有用，但是我们在这里将首先重点关注的是词汇定义。

要说明这个方法，我们需要一些技术性词项。首先，为了符合逻辑学家的习惯，让我们称那些被定义的词语为**被定义项** (definiendum), 然后称那个或那些用来定义的词语为**定义项** (definiens)。举例来说：

L22. “小狗”的意思是年轻的狗。

这里，“小狗”是被定义项，“年轻的狗”是定义项。

> 被定义项指那个被定义的语词。
> 定义项指那个或那些用来定义的语词。

其次，我们需要定义真子类。X 类是另外一个 Y 类的子类 (subclass)，即 X 中的每一元素也是 Y 中的元素。例如，牧羊犬这个类是犬类的子类。然而，要注意，牧羊犬这个类也是它自己的一个子类。相比之下，X 类是另外一个 Y 类的**真子类** (proper subclass) 即 X 中的每一元素也是 Y 中的元素，并且 Y 拥有 X 所没有的元素。这样，牧羊犬类是犬类的真子类，但是牧羊犬类不是牧羊犬类的真子类。

现在我们可以说，**种** (species) 仅仅是**属** (genus) 的真子类。这些术语在这里的使用不同于它们在生物学意义上的使用。例如：在逻辑学上（不同于生物学上），我们可以说，小狗这一种在狗这一属之中，狗这一种在动物这一属之中，或哺乳动物这一种在动物这一属当中。**种差** (difference)（或具体差别）就是区分开同一个属当中某一种的元素与另一种的元素的属性。例如，设想兄弟姐妹是属而姐妹是种。那么种差就是成为女性这一属性，它将姐妹与兄弟这一种区分开来，却依然属于兄弟姐妹这一属。或者假设狗是属，小狗是种。那么种差就是年轻这一属性，它将小狗与同属当中的其他种——例如成年狗——区分开来。

属、种和种差的关系如下列图表所示：方框表示不同的类，而且，种是属的真子类，种差就是将属于同属当中的某一个种的元素与另一个种的元素区分开来的属性。

属（例如：马）

种：小母马	种：小雄驹
种差：年轻雌性	种差：年轻雄性

人们通过属和种差构造定义如下：首先，选择一个比被定义的词项更一般的词项，这个词项叫做属；其次，找出一个词或短语来识别同一属中相关的种和其他种不同的属性。下面是一些例子：

种		种差	属
"种马"	意谓着	雄性	马
"小猫"	意谓着	年轻	猫
"盛宴"	意谓着	精致的	膳食
"湖"	意谓着	大的	上有水的内陆地块

当然，在很多情况下，种差是一个更复杂的属性，需要许多词语去描述。例如：

L23."恐龙"意谓着一种中生代的拥有四肢和一个长长的尖端很细的尾巴的已绝种的爬行动物群体。[9]

这里的属是爬行动物，定义的其他部分是种和种差。

如果属加种差定义没有一个特定的标准那它就是不合适的。让我们现在来测试这六个评价属加种差定义的标准。

标准 1：定义不应该是晦涩的、歧义的或比喻性的。

举例来说：

L24."愿望"，从所能想到的情况来看，是人通过对自身的某些给定的修正，来作为确定一个特殊活动的现实本质。[10]

这个定义包括了晦涩的技术行话。由于定义一个词项的重点是要澄清它的意义，人们应该在定义中尽可能使用最简单的词语。

有时，一个定义包含了两种可能含义的词。这时，这个定义就是有歧义的：

L25."信任"的意思是真的相信。

"真的相信"在这的意思是"真诚的或真正的相信"还是"相信它是真的而不是假的"？两种意思在"信任"定义的上下文中似乎都可以，所以，这个定义是有歧义的。然而，要注意的是，词典中列出的很多词语都有多重含义，但只是这一点还不能造成在特定情况下词语的歧义。例如，"store（商店、储存）"一词，可能表示"出售商品的地方"，比如，"我在商店里买了一件衬衫 (I bought a shirt at the store)"；它也可能意谓着"为将来的需要做准备"，比如，"松鼠在为冬眠储存坚果 (Squirrels store nuts for the winter)"。但是，上下文通常表明了哪一个是适当的意思。只有当上下文没有讲清楚哪一个是适当的意思时，歧义才会发生。

比喻性的（或隐喻性的）定义通常或者晦涩或者有歧义。例如：

L26."艺术"是人类心灵中储藏的蜜，聚集在苦难和艰苦生活的翅膀上。[11]

定义 L26 也许是暗示的和有趣的，但是，它普遍地用到比喻性的语言，这就引发了多种解释，所以它是歧义的。

标准 2：定义不应该是循环的。

如果被定义项（或者它的一些语法形式）出现在定义项里面，那么这个定义就是循环的。举例来说：

L27.“形而上学”的意思是对形而上问题的系统研究。

当然，如果一个人不知道“形而上学”一词的意思，就不可能发现一个采用“形而上”这个词的定义。然而，要注意的是，这需要依靠上下文来定，定义中有些种类的循环是不成问题的。例如，假设我的读者知道什么是三角形，但不知道什么是锐角三角形。在这种情况下，可能定义“锐角三角形”如下：

L28.“锐角三角形”是三个角中的每一个角都小于 90 度的三角形 。

这种类型的循环是无害的，因为（在此情况下）出现在定义项中的被定义项部分（即“三角形”）并不需要定义。

标准 3：定义不应该是否定的，如果它可以是肯定的话。

例如：

L29.“矿物”是一种非动物非蔬菜的物质。

L30.“哺乳动物”是一种非爬行类动物、非两栖类动物以及非鸟类的动物。

一个相对肯定性的定义比一个相对否定性的定义更有信息含量，因而应首选肯定性的定义。然而，在每一情况下都给出一个肯定性的定义是不可能的。例如，“几何学上的点”的典型辞典定义是“在空间中只有位置没有大小没有形状的东西。”“未婚妇女”一词被定义为“一个从未结过婚的年长妇女。”这些定义很难被改善，尽管它们有很大的否定性。

标准 4：定义不应该太宽泛（或太宽广）。

如果应用于对象的定义项超出了被定义项的外延，则这个定义就太宽泛（或太宽广）了。例如：

L31.“鸟”是有翅膀的动物。

作为一个词汇定义，L31 太宽泛了，因为蝙蝠和某些类型的昆虫也有翅膀，但蝙蝠和昆虫都不是鸟。

为了确定一个定义是否太宽泛，我们需要知道具体定义的背景或类型。例如，在形式逻辑研究的背景下，以下定义就太宽泛了：

L32. 一个“有效”论证是使得前提支持结论的论证。

在逻辑研究的背景下，定义 L32 太宽泛了，因为定义项也适用于强论证。但是，L32 也可能并不宽泛，如果它是一个词汇定义的话，旨在叙述“有效”的常规意思。

标准 5：定义不应该太窄。

如果定义项不能应用于被定义项外延中的一些对象的话，则这个定义就太窄了。举例来说：

L33. “鸟”是指会飞的有羽毛的动物。

作为一个词汇定义，L33 太狭窄了，因为有些鸟是不能飞的——例如，企鹅、鹬鸵、鸵鸟和食火鸡。

为了确定一个定义是否太窄，我们需要知道定义的背景和类型。例如，在形式逻辑研究的背景下，下列定义就太窄了：

L34. 一个“有效”论证，是指一个 (a) 只有真前提，以及 (b) 当前提真时其结论不能为假的论证。

这个定义太窄了，因为被定义项并不适用于假前提的有效论证。作为一个词汇定义，L34 是错误的，因为它远离了“有效”的既定意思。但是，L34 从它判断事物的角度来说也许还是太窄了，因为在日常语言里面，“有效”适用于强论证就像适用于在逻辑技术意义上看有效的论证一样。

正像你可能认识到的，同样的定义可能既太宽又太窄了。例如：

L35. “鸟”是有翅膀的动物。

一方面，这个定义太宽了，因为蝙蝠和某些昆虫不是鸟，但是它们是会飞的动物。另一方面，这个定义又太窄了，因为定义项并不适用于企鹅、鹬鸵、鸵鸟和食火鸡等，而且这些动物也都是鸟。

标准 6：如果定义项通过不适合于相关背景或目的的属性来挑出正确的外延，则这个定义是有缺陷的。

例如，假设我们正在试图构造“三角形”一词的词汇定义。下列定义将违反标准 6：

L36. “三角形”是我喜欢的几何图形。

因为三角形的确是我喜欢的几何图形，所以这个定义适用于正确的外延，即三角形类的元素。但是，“是我喜欢的几何图形”这一属性，并不适合于形成一个词汇定义的背景。与之适合的，是说话者默认的“三角形”一词的意思，即“有三个角（或三条边）的一个封闭的平面图形。”

由于标准 6 并不总是容易运用的，所以，让我们再来考虑一些进一步的事例。例如：

L37.“七”是一个星期当中的天数。

因为事实上一个星期有七天，所以，定义项挑出了正确的外延。但是作为一个词汇定义，这个定义是有缺陷的，因为它并没有涉及那个与既定用法联系在一起的属性，即“比六多一”。(原则上，一个人不需要知道一个星期有几天，就可以知道“七”的一般含义)。而且，作为一个理论定义，L37是有缺陷的，因为它没有挑出与数学目的相关的属性——例如：“六和八之间的所有数字”。

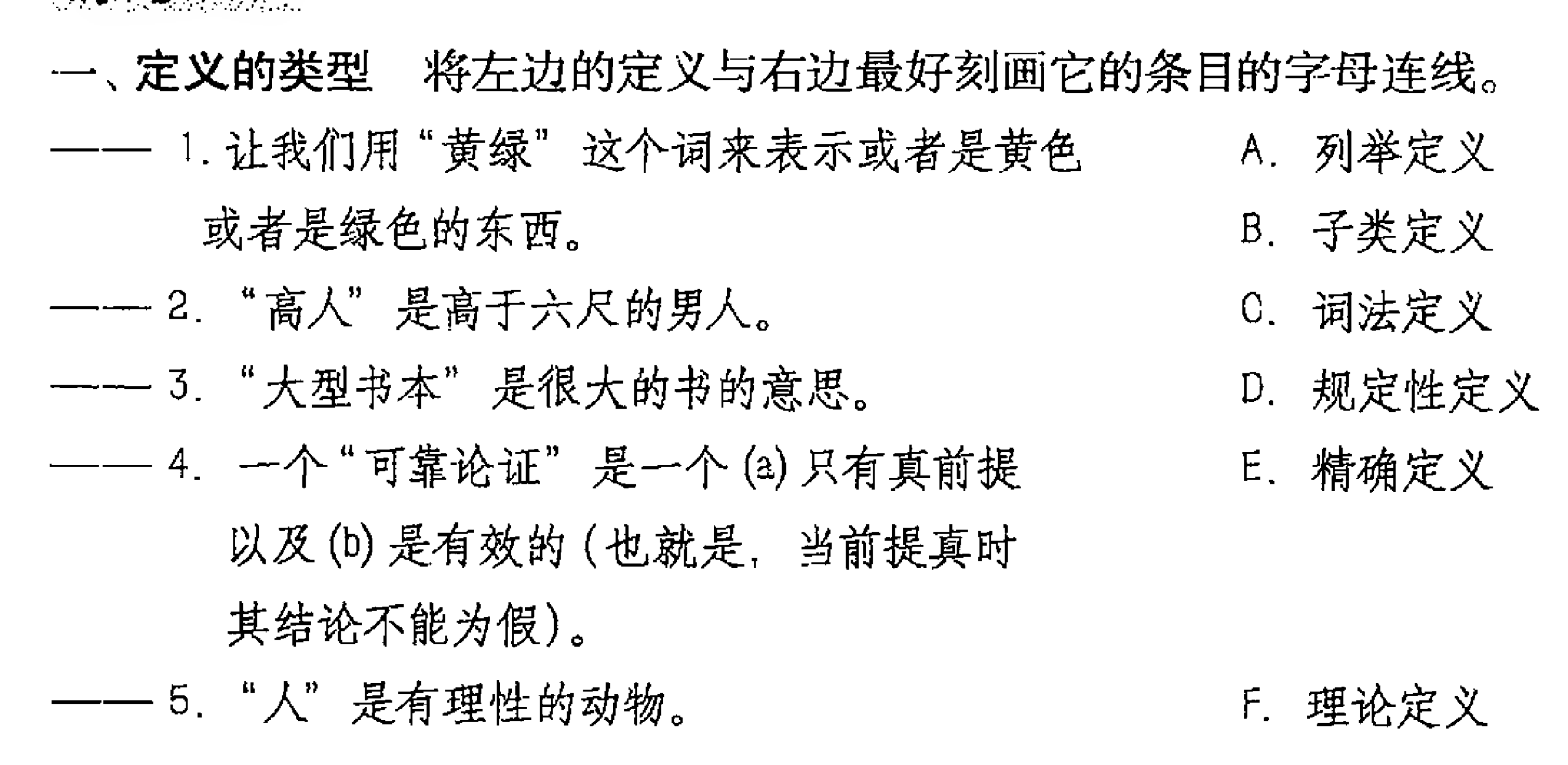
如果我们将某些古希腊哲学家的建议翻译成中文，我们将得到“人”的定义如下：

L38.“人”是没有羽毛的二足动物。

现在，让我们假设，这个定义既不太窄也不太宽——即所有人且只有人没有羽毛且正常用两只脚直立行走。如果L38作为一个词汇定义，它违反了标准6。作为证据，我们可以引用这一事实，就是“没有羽毛的二足动物”这个属性，并没有在“人”这一词项的字典定义中得到暗示。如果这个定义本质上是理论性的，那么也许加上这一属性似乎就是不合适的，因为L38在人类的本质方面肯定没有提供任何值得注意的洞见。

综上所述，定义可以被用来去除歧义和含混。外延定义和内涵定义都可以用于这些目的，但是某些类型的内涵定义（如规定定义、词汇定义、明确定义和理论定义）在论证当中特别有用。属加种差定义法可以常常被用来建构规定定义、词汇定义、精确定义和理论定义；因此，这个方法在建构和评价论证的目的上非常有用。最后，属加种差定义法必须遵守在本节中写下的那六条标准。

接下来的练习给你一个应用本节中介绍的概念的机会。



练习3.2

一、**定义的类型**　将左边的定义与右边最好刻画它的条目的字母连线。

—— 1. 让我们用“黄绿”这个词来表示或者是黄色或者是绿色的东西。　　A. 列举定义

B. 子类定义

—— 2.“高人”是高于六尺的男人。　　C. 词法定义

—— 3.“大型书本”是很大的书的意思。　　D. 规定性定义

—— 4. 一个“可靠论证”是一个(a)只有真前提以及(b)是有效的(也就是，当前提真时其结论不能为假)。　　E. 精确定义

—— 5.“人”是有理性的动物。　　F. 理论定义

二、**词汇定义** 用属加种差定义法的六个标准，识别下列每一个定义的缺陷。

A. 晦涩、歧义或比喻性　　D. 太宽泛

B. 循环　　E. 太窄

C. 不必要的否定　　F. 不适合的属性

简要解释你的答案。例如，如果你说一个定义太窄了，则给出一个说明你观点的例证。假设这些定义是词汇定义，你可能发现使用词典是有帮助的。

——1. “企鹅”是不会飞的鸟，但却不是鸵鸟、食火鸡或食火鸟。

——2. 一个“八角形”是一个形似停止标志的图形。

——3. 一个“三角形”是一个有三条相等的边的封闭平面图形。

——4. “椭圆”是圆和矩形的过渡。

——5. “同性恋”指一个仅仅（或者至少主要）对其他男人产生性吸引的男人。

——6. “富人”指跟比尔盖茨或唐纳德·特朗普一样有钱的人。

——7. “罪恶”被定义为隐藏在人类心灵深处的黑暗。

三、**更多的词汇定义** 用属加种差定义法的六个标准来评价下列定义。

A. 晦涩、歧义或比喻性　　D. 太宽泛

B. 循环　　E. 太窄

C. 不必要的否定　　F. 不适合的属性

简要说明你的答案。例如，如果你说一个定义太窄了，给出一个说明你观点的例证。假设这些定义是词汇定义。如果一个定义符合全部六条标准，则只写“好”。

1. “蓝色”表示有蓝的颜色。

2. 时间是我们倾注生命的巨大容器。

3. “寡头政治”指一种统治权归少数人所有的政府形式。

4. “球形的”指形似地球的。

5. “爬行动物”指蛇。

四、**明确定义** 评价下列在立法背景下的明确定义。由于这些是明确的定义，所以它们可能没有错误，只是在某些程度上偏离通常的用法，但是如果太过偏离，它们可能被适当地判断为太宽或太窄（或其他缺陷）。

1. 老人应该得到补助健康照顾；“老人”指 92 岁以上的公民。

2. 和平主义者应当从草案中被免除，一个“和平主义者”是任何愿意发誓他或她反对在任何情况下用暴力对抗人类的人。

3. 进化论应该在公立中学被教授；“进化论”指这样一种观点，就是所有的

生命，包括人类的生命，完全是由于自然的原因而存在，没有超自然的造物主。

4. 对于说谎的处罚应该是罚金1 000美元；"说谎"指一个人在没有受威胁的情况下断定一句假话。

3.3 用定义评价论证

在缺少好的内涵定义的情况下，很可能出现两个负面的结果：句义含混和仅言辞争论。句义**含混**(equivocation)出现在当用于一个论证中的词（或短语）有不止一种意思的时候，但论证的有效性依赖于这个词以上下一致的含义来使用。例如：

L39. 约翰在他的工作中有很多值得骄傲的地方。他已经是一名出色的工匠，同时他一直在进步。但是，不幸的是，骄傲是七条死罪之一。所以，约翰有七种死罪之一的罪恶。

当然，在这里，"骄傲"这个词被用于两种不同的意思。在第一次出现的时候，它的意思是"适当的自尊"。在第二次出现时，它的意思是"自大"或者"过分的自尊"。显然，这是两种不同的意思，同时也很显然，只根据约翰是出于对工作的适宜自尊而去争论他有严重的道德缺点（即自大）是无效的。

论证L39对单词"骄傲"的使用，给出的是有效性的表面情况。如果我们重写一遍此论证的要点，把捕获"骄傲"的两种意思的单词堵塞上，任何有效性的表面情况都会完全消失：

L40. 约翰对他的工作有适宜的自尊。自大是七条死罪之一。所以，约翰有七种死罪之一的罪恶。

从词源上看，"句义含混"来自两个拉丁词，一个表示"相等"或"相同"，另一个表示"声音"或"词"。当一个人句义含混时，他使之听起来好像相同的词（或短语）在通篇论证中都在同样的意义下使用，然而，事实上却出现了不止一个意思。

我们考虑另一个句义含混的例子：

L41. 在给定科学证据的条件下，"抽烟健康"的宣称就没有意义了。但是如果这个宣称是没有意义的，那它就没有意思。因此，尽管"抽烟健康"可能看上去是一个有意义的句子，但实际上不是这样。It's on a Par with "Blug

vie nok willinac"。

在这里，“没有意义”一词在两种不同的含义下使用。第一次出现时，“没有意义”表示“显然错误”，第二次出现时，“没有意义”表示“没有意思”。但是，除非我们理解了一个陈述，否则不能合理地宣称它是假的，同时，如果它是没有含义的，我们就不能理解它。因此，根据“抽烟健康”显然错误的理由，去论证“抽烟健康”没有意思是无效的。

仅言辞争论 (merely verbal dispute) 出现在当两个（或更多）争论者表现出不一致（也就是表现出逻辑上冲突的断言），但是一个歧义的词（或短语）却隐瞒了那些不一致是虚假的这一事实。下面是一个例子：

L42. 甲先生：鲍勃是个好男人。我常常注意到他在做他的工作。他也不找任何借口。我希望我有更多的像他一样的员工。

乙女士：我不同意。鲍勃不是个好男人。他离过四次婚，他喝太的酒，同时他沉溺于赌博。

对于甲先生来说，“好男人”意味着“在工作上好的男人”——即一个能高效率地完成高质量工作的人。但是对于乙女士来说，“好男人”意味着“在道德上拥有美德的人”。因此，在甲先生和乙女士之间没有真正的不一致，因为在“鲍勃高效率地做高质量的工作”这一陈述和“鲍勃没有道德上的美德”这一陈述之间没有逻辑上的冲突。就算鲍勃确实做了不道德的事情，他仍然是一个好员工。

仅言辞争论在包含双重意义的情况下类似于句义含混。但是，仅言辞争论必然包含两个或更多的人由于关键字或词的歧义而相互误解，然而，句义含混却发生在当一个歧义破坏了论证的有效性时（没有对话方需要被包括进来）。美国哲学家和心理学家威廉·詹姆斯 (William James) 给出了一个仅言辞争论的明显而幽默的例子：

许多年前，在山上开露营派对的时候，我独自散步回来发现每个人都陷入了猛烈的……争论。争论的主体是松鼠—— 一只被设想抓着树桩一边的活松鼠，同时树的另一边被想象站着一个人。这个目击者企图通过迅速绕着树移动来看见松树，但是不管他走得多快，那个松鼠在另一边移动得同样快，总是使得树保持在它自已和那个人之间，以至于他连一眼也没有看到松鼠。结果……现在的问题是：这个人在绕着松鼠转吗？可以肯定，他围着树转，而松鼠就在树上；那他绕着松鼠转了吗？在无限闲暇的旷野中，讨论都要被穿破了。每个人都站在某一边，而且都很固执……[12]

这里，该争论可以被总结如下：

L43. 正方：这个人绕着松鼠转。

反方：不。这个人没有绕着松鼠转。

詹姆斯接着解释了他是如何解决这个争论的：我留心着一位学者的格言，即无论你何时遇到矛盾，都必须加以区分，于是，我立刻寻找并发现区别如下：我说，“哪一组正确取决于你们所说的‘绕着松鼠转’实际上是什么意思。如果你们的意思是这个人从松鼠的北边转到它的东边，再到南边，再到西边，然后又回到松鼠的北边，很明显，这个人的确绕着松鼠转，因为他处于这些连续的方位。但是如果相反，你们的意思是这个人首先在松鼠的前面，然后在松鼠的右边，然后到松鼠的后面，然后到左边，最后又回到前面的话，非常明显这个人没有绕着松鼠转，因为松鼠作了补偿运动，它使自己的肚子始终对着这个人，而使松鼠的背部朝着相反的方向。”[13]

在这里，由于“绕着转”这个短语的歧义，该争论是仅言辞的。争论者们无法沟通，是因为他们没有认识到，他们的断定在逻辑上是相容的。只存在表面的抵触而无逻辑上的冲突。

考虑最后一个仅言辞争论的例子：

L44. 甲先生：现代物理学已经发现，中型物质实体，如砖头、墙壁和书桌，不是固体。

乙女士：多荒谬啊！如果你认为墙壁不是固体，那就试试把你的拳头穿过去吧，老兄。[14]

甲先生大概认为，根据现代物理学，中型物质实体是由细小微粒——原子、质子、电子、夸克等组成的。根据现代物理学，这些质点并没有被很紧密地挤在一起。而且，这些微粒之间的距离，相对于这些微粒的大小来说是巨大的（就像太阳和太阳系中的行星之间的距离相比于这些物体的大小来说是十分巨大的一样）。简而言之，两个当事人之所以各说各的，是因为甲先生用“固体”来表示“密集地或紧密地被挤在一起”，然而乙女士用“固体”来表示“难以穿透”。

就这一点来说，我们需要考虑推论中的另一个错误，它有时让人对仅言辞争论感到迷惑。这就是对劝说定义的不恰当的使用。**劝说定义**（persuasive definition）是指对某个特别的结论或观点有情感倾向性或偏见的定义。实际上，劝说定义常常相当于企图通过言辞命令来建立一个论证。下面是一个例子：

L45. “反歧视行动”是反向歧视。但是歧视总是错的。所以，反歧视行动是错的。

很明显，一个人把“反歧视行动”定义为“反向歧视”时，就加入了一个特别的偏见。但是这个定义几乎不能为合理讨论的目的刻画一个有用的概念。注意，一个不知道“反歧视行动”约定意义的人，是不能从定义来清楚把握该概念的。“反歧视行动”的一个更好的定义是“优先照顾弱势群体”。这个定义能让我们注意问题的关键：弱势群体应该获得特别照顾吗？

劝说定义有时具有重要的修辞力量，这种力量在政治学中常常被剥夺。下面是一个典型例子：

L46. 我坦率地说，并且没有我对手那如此严重的言辞模糊。“全国健康医疗”意味着全社会的医疗。这就是我为什么要反对它，而且你也应该如此的理由。

这个论证可能很成功地将国家健康医疗与听众担心和不赞成的一些事情，即社会主义联系起来。但这不是一个能使双方都正视这个问题的公平和中立的定义。

劝说定义通常会违反属加种差定义的六个标准中的一个或多个。因此，它们可能会晦涩、太宽、太窄或者它们可能包括不适合相关背景和目的的属性。最普遍的缺点是：为了合理讨论的目的，当上下文要求一个关键词项的中立（无偏见的）定义时，一个劝说定义却涉及一个不适合该目的的属性。在争论中一个使情感偏向一方的定义，显然不是一个争论各方都可接受的定义。

劝说定义的使用有时会和仅言辞争论的现象混淆。这种情况特别发生在争论者使劝说定义倾向于有利于对方观点的时候。例如，一个政治保守者可能将“保守者”定义为“一个了然的自由主义者”。作为报复，自由主义者可能将“保守者”定义为“一个一心保护其特权的人”。但是，劝说定义不同于仅言辞争论的使用，明确地说是因为所给出的定义。相比之下，在仅言辞争论中，会采用不同的意义，但不会给出不同的定义。

应该注意的是，在推论中采用劝说定义并不一定会产生错误。错误只有在劝说定义代替了实际论证时才会产生。这个错误可以通过重述论证而不使用任何劝说定义来发现。如果这样一个重述是一个其前提不能支持其结论的论证，那么推理中的错误就出现了。但是，这样一个陈述可能揭示了，一个具有似是而非前提的有效论证或强论证，并不依赖于劝说定义。在那样的情况下，劝说定义最好能够适当地作为一个修辞学的策略来使用。劝说定义可以既幽默又深刻，因而，合法的修辞学工具应该在需要论证的时候被给出而不是代替论证。

下列习题给出了一些鉴别句义含混、仅言辞争论和误用劝说定义方面的练习。

练习 3.3

一、句义含混 下列每一个论证都因使用了一个有双重含义的字或词而是无效的。请识别出每个论证中歧义的字或词，并简要描述一下所包含的双重含义。（在试图识别这些双重含义时，漫谈是一种普遍的倾向。需要避免这一点。而应该给出相关字或词的两个简洁定义。）你可能发现使用字典会很有帮助。（以后面的部分练习题答案为例。）

1. 有一个薪水少而又令人讨厌的工作，好过什么都没有。但什么都没有好过进入天堂。所以，有一个薪水少而又令人讨厌的工作好过进入天堂。
2. 《圣经》上说，你需要信仰，但是，很多人都不同意《圣经》中的这一点。不幸的是，这些人正是没有想到点子上。早晨你出发走向你的车的事实表明，你拥有“是出发的时候了”的信仰。你将车驶上车道的事实表明，你拥有“车不会在上班途中破碎”的信仰。每个人都需要信仰。
3. 现今的人们说，他们不能信仰基督教。他们说，他们不能信仰奇迹。是他们不能，还是他们不想？他们信仰现代科学的奇迹，不是吗？可以打赌他们是的。他们信仰疫苗、太空步和心脏移植。他们信仰光纤通信、激光手术和遗传工程。他们可以信仰奇迹。他们只是不想去信仰基督教的奇迹。
4. 看看这说的多么愚蠢和反复无常，“我情愿不这样，而不是这样不快乐”。这个人所说的：“我情愿这样”，是选择了某种东西；但是，“不这样”则没有选择某种东西，而是什么都没有选择。因此，当你选择一些不存在的东西的时候，无论如何你都不能正确地选择。你说，尽管你不快乐但你希望存在，但是你应该不这样希望。那么，你应该希望什么呢？你的答案是“不存在”。但是如果你应该希望不存在，那么“不存在”就是更好的。然而，不存在的东西不能是更好的；因此，你不应该这样希望。(St · Augustine, on *Free Choice of the will*, IndianaPolis, IN: Bobbs—Merrill, 1964, P. 104)

二、仅言辞争论和劝说定义 下列简单对话给出了或者仅言辞争论或者劝说定义的不恰当使用的例子。如果采用的是劝说定义，那么就根据定义的六条标准来解释其缺陷。记住，劝说定义只有在相关字或词的明确定义出现时才会出现。（当然，不是每一个明确定义都是劝说的。）在仅言辞争论的例子中，识别出具有双重含义的字或词，并为双方都提供一个定义。（注意：仅言辞争论类似于双重含义包含其中的句义含混，但是仅言辞争论必须包括两个或两个以上的人，由于

某个关键字或短语的歧义而相互误解。句义含混出现在当歧义破坏了一个论证的有效性时，不需要包括对话方。）

1. 乙女士：家庭作业是绝对的痛苦！

   甲先生：哦，不是吧。你喜欢做你的逻辑家庭作业。

   乙女士：好吧，是的，但是逻辑很有趣。我真的不认为逻辑任务算是家庭作业。

2. 甲先生：共和党将成为这个国家的拯救者。

   乙女士：少来这一套！"共和党"最好被定义为着重关心保护他们自己成员利益的政党。共和党人将要拯救的唯一的"国家(country)"只是乡村(country)俱乐部。

3. 乙女士：大多数无神论者是反复无常的。一方面，他们说不存在上帝，但转过身他们又说某些东西是对的，某些东西是错的。

   甲先生：我是一个无神论者，但我不明白你的意思。不管有没有上帝，偷窃和谋杀都是错的。

   乙女士：没门。"错的"仅仅意味着上帝所不赞同的。所以，当你说某些东西是错的那一刻，你就暗示了上帝存在。我说完了。

4. 乙女士：道德标准随着社会的变化而变化。例如，一夫多妻制在一些社会里是"正确的"，但在别的社会中却是"错误的"。

   甲先生：不。一夫多妻制从来都没有正确过。这是对女性的侮辱。

5. 甲先生：你的周末过得好吗？

   乙女士：好，我们去了 Jackson Pollock 在艺术馆的展览。他真的是本世纪最伟大的艺术家之一。

   甲先生：正好相反，Pollock 的抽象化简直不是艺术。你甚至不知道这些画想表达什么。

三、**句义含混和劝说定义** 识别下列论证中出现的任何句义含混或劝说定义。在出现句义含混的情况下，提供定义来澄清双重意义。在出现劝说定义的地方，说明为什么它们是有偏见的或偏颇的。

1. 每一个自由行为都是由属于当事人（即从事这个行为的人）的动机所激起的。所以，每一个自由行为都是在试图满足当事人自身的动机中实行的。但是，根据定义，一个"自私的行为"是一个在满足自身动机的企图中实行的行为。因此，每一个自由行动都是自私的。

2. 应该有一部针对精神病学的法律，因为"精神科医生"指以和深度烦恼

的人交谈为谋生手段的人。但是剥削深度烦恼的人是错误的。

3. 任何人类父母的胎儿自身就是人。如果任何人类父母的胎儿自身就是人，那么如果人类的生命是神圣的，则堕胎就是错误的。而且，既然人类拥有高于其他动物的官能（如在善与恶之间选择的能力），因此，人的生命是神圣的。进而推出，堕胎是错误的。

注释：

[1].David Kelley：*The Art of Reasoning*, exP. ed. (New York: Norton, 1990), P.114.

[2].*The Words of Martin Luther King,* Jr., selected and introduced by Coretta Scott King (New York: Newmarket Press, 1983), P.95.

[3].Wesley Salmon, *Logic*，3rd ed. (Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1984), P.145.

[4]. 这些例子来自 Frank R.Harrison，Ⅲ，*Logic and Rational Thought* (New York: West, 1992), P.463.

[5].定 义 L16 和 L17 来 自 *The American Heritage Concise dic-tion-ar-y*, 3rd ed. (New York: Houghton Mifflin, 1994), P.417.

[6].对我的朋友 Gary 博士来说，交谈的这一现象在英语中没有约定词项，我缺乏有益的考察。

[7].这个例子来自 Irving M.CoPi and Carl Cohen, *Introducton to Logic*, 9th ed. (Englewood Cliffs, NJ：Prentice-Hall,1994), P.170.

[8].See Plato, *Five Dialogues*, trans, G.M.A.Grube (IndianaPolis, IN:Hackett,1981), P.12. 我的例子显然是为了说明的缘故，对原文做了宽泛的释义。

[9].*Webster's New World Dictionary of the American Language* (New York: World, 1966), P.412.

[10].Benedict de SPinoza, *The Ethics*, trans R.H.M.Elwes(New York:Dover,1955), P.173. 引述标志是增加的。

[11]. 定义 L26 来自 H.L.Mencken, ed., *A New Dictionary of Quotations on Historical PrinciPles from Ancient and Modern sources* (New York:KnoPf, 1978), P.62. Quote marks added. Mencken attributes (26) to Theodore Dreiser.

[12].William James, *Pragmatism and Four Essays from* The Meaning of Truth (New York: New American Library, 1974), P.41. 该引用来自本书的第 2 章："实用主义的含义"。

[13].James, *Pragmatism*, PP.41-42.

[14]. 这个例子的要点来自 Salmon：*Logic*,P.162。

第 4 章 非形式谬误

有些推理错误是明显的，没有人容易受其欺骗。例如，没有人会发现下述论证是有说服力的：

L1. 如果 2+2=4，那么圣诞老人存在。

但另一些推理错误倾向于有心理上的说服力，这类推理错误被称为**谬误**(fallacies)。本章，我们将描述一些典型的非形式谬误并分清其类型。那么，我们的第一个问题就是，什么是非形式谬误？

让我们从比较形式谬误概念开始。一个**形式谬误** (formal fallacy) 包含无效形式的明确使用。在第 1 章中列举了大量的形式谬误。例如，充分条件假言推理的肯定后件式就是一个形式谬误：

L2. 如果任人唯亲是错误的，那么它是有危害的。而且它是有危害的，因此，任人唯亲是错误的。

上述推理的形式无效："如果 A，那么 B；B；因此，A"。充分条件假言推理的否定前件式是另外一个形式谬误：

L3. 如果好的愿望能给人好的启示，则牧师麦圭尔就是一位好的传教士。遗憾的是，它们不能给人好的启示；因此，他不是一位好的传教士。

上述推理的形式也是无效的："如果 A，那么 B；非 A；因此，非 B"。

我们已明白如何用反例来揭示形式谬误。例如：

L4. 所有冬瓜都是瓜。所有西瓜都是瓜，因此，所有西瓜是冬瓜。

上述论证的形式是 "所有 A 是 B；所有 C 是 B；因此，所有 C 是 A。" 下面是表明该形式无效的一个反例："所有狗是动物；所有猫是动物；因此，所有猫是狗。"

不是所有谬误都是形式谬误。**非形式谬误** (informal fallacies) 是并不包含无效形式的明确使用的推理错误。而且，揭示非形式谬误要求考察论证的内容。我们在第 3 章已介绍了一种非形式谬误，即语词歧义。下面是一个明显的例子：

L5. 我的舅舅是头实在的猪。你应该看他那副吃相！如果他是猪，则他不是人。因此，他不是人。

如果我们省略去内容，上述论证体现了充分条件假言推理肯定前件式。但如果我们考察内容，就会发现 "猪" 这个词是在两个不同意义上使用的。在第一个前提中，"猪" 的意思是 "特别能吃的人"。在第二个前提中，"猪" 的意思是 "家畜"（即长着长大鼻子而体肥的驯养动物）。一旦我们注意到 "猪" 在推

理中的双重意义，我们就能明白它破坏了两个前提间的逻辑联系。虽然形式上表现为肯定前件式，但对内容的分析却表明该形式可以更精确地表达为：“A；如果B，那么C；因此，C”。这个形式显然无效，但论证L5并不明确地采用这个形式——由于“猪”一词的双重含义，这个形式被隐藏着。所以，语词歧义是一种非形式谬误。

存在许多类型的非形式谬误，而且逻辑学家并没有统一一个最好的方法来给它们分类。然而，试图将它们分类是有好处的，因为这能使我们明白它们的一些共同点。在本书中，我们将非形式谬误分为三类：（1）包含不相干前提的谬误；（2）包含歧义的谬误；（3）包含不当假设的谬误。研究非形式谬误的目的仅仅是：通过描述和标识更多引诱人的谬误，提高我们阻止其诱惑的能力。（说明：整个这一章，我们将提供每一种谬误的现代名称，以及还在经常使用的传统拉丁名称。）

4.1　包含不相干前提的谬误

有些谬误包含使用逻辑上对结论不相干的前提，但由于心理因素，前提似乎可能相干。这些谬误被称为包含不相干前提的谬误。本节将讨论六类这样的谬误。

1.人身攻击

人身攻击（ad hominem fallacy）是攻击持有论证（或者断定一个陈述）的人，而不是对论证（或陈述）自身提出合理的批评。（ad hominem是拉丁词汇，意思是“攻击人身”。）其最明显的形式是“人身攻击诽谤”，这种谬误包含直接的人身攻击，如攻击或挑战论者有道德上的缺陷。例如：

L6.琼斯坚持素食主义。他说，杀害动物是错误的，除非你的确需要食物，而且，事实上，几乎每个人不吃肉也可以得到足够的食物。但琼斯是一个愚蠢的知识分子。因此，我们能够可靠地得出结论，素食主义持有它一直所坚持的——胡说。

这里，并没有对琼斯的论证做出合理批评；相反，琼斯自已反被批评了。而且，即使琼斯是一个“愚蠢的知识分子”，这并不能证明琼斯的论证是有缺陷的，也不能证明素食主义是胡说。对琼斯的人格攻击显然和琼斯论证的可靠性是不相干的，而且和素食主义问题也是不相干的。

人身攻击不必（不一定）是言语上的误用。在更细微的形式中，它们包含试图通过认为对方的判断受他或她的处境因素影响而不可信，即使对方论证的可靠性（或对方观点的真）独立于所说的因素。这种人身攻击形式有时称为处境人身攻击，因为它包含企图通过诉诸持有观点者的处境或状况来使一个论证（或观点）不可信。例如：

L7. 菲齐夫人的观点是同工同酬。她说，做同样工作的人仅仅因为他是男性或白种人而付给他更多薪水并没有意义。但既然菲齐夫人是女人，因此赞成同工同酬对她个人有利。毕竟，如果她的老板接受她的论证，她会得到直接的提升！因此，她的论证毫无价值。

这里，企图通过表明如果论者的结论被接受她就可获得某些好处，来使得该论证不可信。当然，论证活动在给定情况下，只是获得论者想要得到的某些东西。但这个事实本身并不证明论者的推理有缺陷。需要的是对相关前提或推理的合理批评。

人身攻击的另一个形式，是试图认为对方是伪善的——即他的观点或论证与他的实践或他以前所说的话相冲突。这种人身攻击论证形式有时称为“你也一样”(tu quoque)。例如，假如一个 12 岁的人说：

L8. 爸爸告诉我不应该说谎。他说，说谎是错误的，因为它使人们不再相互信任。但我已听过爸爸说谎。有时，当他事实上没有生病时，也声称“生病”而不上班。因此，说谎实际上并不错——爸爸就是不喜欢我说谎。

你也一样谬误可能在使对方陷入窘境或者使对方不可信上是成功的，但逻辑错误应该清除。例如，关于上述论证 L8，有些人（包括父母）说谎，并不表明说谎在道德上是允许的。一般地，事实上有些人违背既定的道德规则，并不表明该规则不正确。因此，L8 的前提是“爸爸说谎”，与结论不相干。

我们再来考虑一个人身攻击论证的例子：

L9. 20 世纪 80 年代，许多美国记者对南非种族隔离做出了苛刻的判断。他们写道，它不公正、粗暴、不道德。但如果想到美国种族关系不光彩的历史，这些美国记者就不会对南非做出这样的判断。因此，他们的判断是缺乏洞察力的。

这里，前提和结论也是不相干的。记者被控诉伪善，是根据他们的国家存在种族关系的不光彩历史，但需要的却是与记者的道德判断相反的证据，这些证据并没有被提供。所以，L9 是一个你也一样类型的人身攻击。

人身攻击

前提：不是对一个陈述（或论证）提供合理的批评，而是攻击持有观点的人。
结论：该陈述是假的或值得怀疑的（或该论证不可靠或不可信）。

人身攻击有三种形式：
人身攻击诽谤：直接攻击对方的人格。
处境人身攻击：企图通过诉诸对方的处境或状况来使对方不可信。
你也一样：用伪善或不一致来责难对方。

2. 稻草人谬误

稻草人谬误(straw man fallacy)是论者将对方的观点加以歪曲来进行攻击。该思想是要描述听起来像对方的观点，但却更容易击倒进而反驳的东西。这种谬误如果其听众并不知道发生了歪曲，从修辞学的观点看还可以是很有效的。然而，直截了当地说，其前提显然是和结论不相干的：

前提：该观点的歪曲是假的。

结论：该观点是假的。

注意，稻草人谬误源自没有遵守第2章的原则4：在解释一个论证时应公平和宽容。公平要求我们重现准确的原话；宽容要求我们在面对很多解释的选择时，应该将论证放在它最显眼的地方。

为了证明出现了稻草人谬误，显然必须提供一个被歪曲的观点的更精确的陈述。同样，一个人的手边不会总是有这样所需要的信息。但是可以通过问这样的问题来“揭露”一个稻草人谬误：原话所用的词到底是什么？是否有关键的字词被换掉或遗漏？上下文是否暗示作者故意夸张或遗漏明显的未陈述出来的例外从句？

稻草人谬误通常出现在政治的情景下。许多年前，当《平等权利修正案》被热烈讨论的时候，下面这种类型的论证有时就会被提出来反对它：

L10. 平等权利修正案的支持者认为，两性之间完全平等。“同工同酬”就像是冰山的尖端。很少有人认识到，批准《平等权利修正案》就是坚持国家足球队的50%的球员应当是女性。很少人认识到，批准《平等权利修正案》就是坚持不应该再将公共卫生间分男女。相信我，批准《平等权利修正案》会是一个极大的错误。

《平等权利修正案》的全文如下所述：“法律面前的权利平等，不应该被美国或者任何州因为性别而否认或删减。”[1] 现在，正如对美国宪法本身的很多陈述一样，这个被提出的修正案给解释留了空间。不过，将其描述成是要求职业足球

队里的一半球员要是女性，或者要求男人和女人用同样的卫生间，肯定是不公平的。论证 L10 攻击了一个稻草人而不是《平等权利修正案》本身。

稻草人谬误也是指，一个观点或论证被宣称包括一些实际上没有（或不需要）包含的假设。例如：

L11. 苏珊鼓吹可卡因的合法化。但是，我不同意任何基于可卡因对你有好处并且一个药物上瘾的社会可以繁荣昌盛的假设的立场。所以，我不同意苏珊。

当然，人们可以继续支持可卡因的合法化，同时相信可卡因对人不好。例如，人们可以认为，尽管毒品是有害的，但使其合法化是消除非法毒品贸易（并且因此与之关联的暴力）的最好方法。而且，人们可以不用假设或预设一个毒品上瘾的社会可以繁荣昌盛，就可以支持毒品的合法化。人们可以相信，合法化不会导致毒品上瘾者数量的激增，特别是如果伴随一个强有力的关于使用烈性毒品的危害的教育运动的话。

稻草人谬误

前提：一个对该观点的歪曲是错误的。

结论：该观点本身是错误的。

有时一个劝说（即偏颇）定义被用来构造一个稻草人：

L12. 经验主义认为，只有直接被观察到的东西才值得相信。现在，没有人可以看到、听到、尝到、闻到或摸到质子、电子或者夸克。所以，当经验主义者假装支持科学的同时，他们的观点实际上将我们这个时代最先进的物理科学否定掉了。

安东尼·弗卢（Antony Flew）教授，《哲学辞典》的作者，将“经验主义”定义为“全部的知识或至少物质事实（以区分概念间纯粹逻辑关系的知识）的全部知识是基于经验的论点。”[2] 现在，因为“基于”这个词有些模糊，经验主义这个概念的界限就更加模糊。但是，弗卢的定义并没有让经验主义者们坚持，我们只知道我们能直接观察到的东西。我们可能通过推断而知道一些实体的存在，或者因为最好的理论预设了它们的存在。这些知识仍然可以是“基于”经验的，因为它可以运用观察陈述被推出来。因此，弗卢的定义对哲学上的经验主义传统来说是公平的，尽管论证 L12 中所包含的定义是有偏颇的。通过将“直接观察”这个短语包括进来，论者将经验主义做成了一个稻草人。顺便提一下，论证 L12 表明了当包括复杂问题的时候，稻草人谬误如何变得那么微妙。如果一个观点表面上看次要但实际上很重要的方面被歪曲或者遗漏了，那么该观点本身将比其真

实所是显得更容易被反驳。

3. 诉诸权力

诉诸权力（ad baculum fallacy）是通过威胁那些不接受该结论的人的安宁来为之辩护。（baculum 在拉丁文中意思为“支柱”，支柱是权力的一个标志。）该威胁或者是清楚明确的或者是含蓄的。让我们从一个包括身体伤害的威胁开始，回忆电影中有组织的犯罪画面：

L13. 琼斯先生，你帮助了我们进口这些毒品。因此，我们老板很感激你。但是，现在你说你有权利要 50% 的利润。我们老板说，你只有权利分 10%。除非你按照我们老板的方式来看问题，否则你将会遭受一次严重事故。所以，你有权利分 10%。要吗？

当然，“严重事故”的威胁在结论（“琼斯有权利分 10%”）上没有合逻辑的意义。该逻辑错误可以被概括如下：“你可以通过接受这个陈述来避免伤害。所以，这个陈述是真的。”

一个独裁统治者可能会作如下论证：

L14. 最近，出现了很多对我们在有关牙齿方面利益的政策的负面批评。让我告诉你们一些事情，同志们。如果你想继续在这工作，你需要知道我们的政策是公平合理的。我不会让不知道这一点的人留在这里工作。

这里，失业的威胁显然和结论（有关牙齿方面的政策是公平合理的）的真无关。然而，这也许是很吸引人的，即假设如果一个人可以通过相信 X，那么 X 真来避免伤害。

诉诸权力
前提：你可以通过接受这个陈述来避免伤害。 结论：这个陈述是真的。

诉诸权力可能包含了威胁一个人的安宁，包括心灵安宁的任何方法。例如：

L15. 听着，瓦莱丽，我知道你不同意我关于建筑工程的观点。你让每个人都清楚了你的不同意。好，现在是时候让你看看你是错的了。让我们直奔要点吧。我知道，你就你周三下午去哪儿了的事一直在向你丈夫撒谎。除非你想让他知道你真的去哪了，不然你现在就要明白，就建筑工程这个问题上我一直是对的。听懂我的意思没有？

当然，揭露谎言的威胁并不构成在建筑工程这个问题上任何人观点的证据。但同样，这也许是很吸引人的，即设想如果一个人可以通过接受一个陈述来避免

伤害的话，则这个陈述就是真的。

4. 诉诸众人

诉诸众人 (ad populum fallacy) 是企图通过诉诸众人接受的或重视的信念来说服一个人（或一群人）。（populum 是拉丁文“人民”或“国家”的意思。）例如，一个在政治集会上的演说者可能会引述群众的强烈情感，使得每一个人都想接受他的结论以成为众人当中的一员：

L16. 我望着你们，告诉你们，我非常骄傲能够站在这里。骄傲于能够属于一个代表美国利益的政党。骄傲于将我的命运交给了使得这个民族伟大的这类人。骄傲于可以与使我们的民族自立的女士先生们站在一起。是的，有人批评我们，说我们关于贸易协定的观点是“贸易保护主义的”。但当我看到你们这些辛勤工作的人们，我知道我们是正确的，而那些批评者们是错误的。

当然，人们的强烈情绪并不能给任何关于贸易协定的观点提供合理的支持。前提“我很骄傲可以与你们连在一起”和“你们是辛勤工作的人们”与结论（“我们关于贸易协定的观点是正确的”）是不相关的。

诉诸众人
前提：如果你相信这个陈述，你将会被接受或重视。
结论：这个陈述是真的。

一个人不必对众人演讲也可以犯诉诸众人的谬误。任何企图通过诉诸被众人接受（或赞扬）的需要来进行说服的行为，就可以被认为是诉诸众人谬误。例如：

L17. 赖利女士，你是说，当布什总统决定进行伊拉克战争的时候，他就犯了一个道德上的错误吗？我简直不敢相信我的耳朵。那不是美国人的看法。至少不是真正的美国人的看法。你是一个美国人，不是吗，赖利女士？

赖利女士是一个美国人的事实，并没有为美国与伊拉克的战争是正义或道德的结论提供合乎逻辑的支持。但是就像大多数美国人一样，赖利女士可能希望避免被当作不爱国者，所以诉诸众人可能会影响她的想法。

诉诸众人在广告中非常普遍：

L18. 全新电喷流 3000 敞篷跑车不是给每个人的。但是，你总是站在远离众人的地方，不是吗？所以，电喷流 3000 是为你而生产的车。

这里，诉诸众人谬误采取了“诉诸势利”的形式，即诉诸被视为优越于别人的愿望。

5. 诉诸怜悯

诉诸怜悯（ad misericordiam fallacy）是企图仅仅通过唤起听众的怜悯心来支持一个结论，而用来唤起怜悯的陈述在逻辑上与结论不相干。（misericordiam 是拉丁文“怜悯”或“仁慈”的意思。）例如：教务委员会主席向她的官员作了如下演讲：

L19. 我们认识到，我们关于图书馆的建议书是有缺陷的。但是这份建议书的优点要比它的缺点重要。毕竟，我们在建议书上花了很多心血，用了很多时间！我不愿去想我们浪费了所有的时间。并且，如果你拒绝了它，我可能会被拒绝下一次的晋升。

这里的前提与结论（“这份建议书的优点要比它的缺点重要”）无关。即使花了很多时间才完成这份建议书，但这并不能保证这份建议书的优点要比它的缺点重要。而且就算官员们对这份建议书的拒绝会减少该论者获得晋升的可能性，这个事实也绝不能支持该结论。

一般来说，诉诸怜悯并非微妙。但是，如果该论者成功地充分唤起了怜悯的强烈情感，则他或她就可能使听众分散对该情形下的逻辑的注意力，并创造出一个接受该结论的心理愿望。因为这个原因，律师们经常使用诉诸怜悯，来努力说服法官和陪审团，他们的当事人是无罪的或者不应受到严厉的判决。

诉诸怜悯

前提：你有理由令这些人（或一群人）怜悯。

结论：你应该为了这个人（或这些人）的利益而做X，尽管给出的理由在逻辑上并不要求做X。

诉诸怜悯必须与支持那些处在困境中需要同情心的人们，对富有同情心的回应需要的论证区分开。例如，以下这种论证就不是诉诸怜悯的例子：

L20. 由于战争和饥荒，X国成千上万的儿童处在营养不良中。你可以通过寄钱给救济机关Y来帮助他们。所以，请你将任何你不需要的东西寄给救济机关Y。

这种论证，前提中的信息易于唤起怜悯，该信息也在逻辑上和结论相关。因此，这里没有诉诸怜悯。

6. 诉诸无知

诉诸无知（ad ignorantiam fallacy）包括如下之一的情况：或者（a）声称一个陈述是真的（或可以合理地被相信为真），只因为它没有被证明为假；或（b）声称一个陈述是假的（或可以合理地被相信为假）只因为它没有被证明是真的。下

面是两个相应的例子：

L21. 经过几个世纪的努力，没有人能够证明转世轮回会出现。所以，从这一点来看，我认为，我们完全可以得出结论，转世轮回不会出现。

L22. 经过几个世纪的努力，没有人能够证明转世轮回不会出现。因此，转世轮回会出现。

摆明了说，主张一个陈述是假的，因为它还没有被证明是明显不正确的。根据这样的逻辑，科学家们恐怕要得出结论，即未被他们证明的假设都是假的。毫无疑问，科学家们采取一种“等待—然后—观察”的态度会更明智一些。毕竟，我们不必相信或者不相信我们考虑的每一个陈述，因为我们经常有悬置判断的观点——即既不相信该陈述是真的而且（同时）也不相信该陈述是假的。我们可以保持中立。类似地，主张一个陈述是真的（或能够合理地被相信为真），仅仅因为它还没有被证实是不合逻辑的。根据这一原则，每一个新的科学假设都是真的（至少可以合理地被相信为真），除非它被证伪——无论它的证据有多么轻微。

诉诸无知谬误经常被处在变革阶段的组织所使用。那些反对变革的人可能做出如下论证：

L23. 被提议的变革将会是有益的还没有被证明。因此，它们不会是有益的。

相反的论证可能是这样：

L24. 没有有力的证据证明被提议的变革不会起到有益的作用。因此，它们将会是有益的。

两个论证都是有缺陷的。对于 L23 来说，除了组织的实践——即尝试那个建议，没有其他方法能获得证据。所以，要求证据也许是不切实际的，也是不合理的。对于 L24 来说，一旦该建议被采用，其中的问题可能会变得明显，所以尽管现在反对它的证据不足，但显然不能保证它将会起作用。

诉诸无知

前提：这个陈述没有被证明为真。
结论：这个陈述是假的
（或可以合理地被相信为假）。
前提：这个陈述没有被证明为假。
结论：这个陈述是真的
（或可以合理地被相信为真）。

一些关于诉诸无知谬误的困惑，可能源自法庭上使用的假设，即一个被告是清白的，除非他被证明有罪。这个重要的法律原则，并不是逻辑原则。法律原则基本上是制定来阻止对无辜者不公平的惩罚，而不是用来增加正确识别所有犯了罪的人的机会。毋庸置疑，即使根据已被认可的法律标准，证据不足以证明被告犯罪，但许多被告确实已经犯了他们被控告的那些罪。我们的法律系统是精心设计来阻止一种不希望的结果（即让犯了罪的人逍遥法外）。但是，我们可以认识到这个法律原则的有用和智慧之处，即“一个人是清白的，除非被证明有罪”并没有假设它是一个正确的逻辑原则。

包含不相干前提的谬误的总结

由于心理原因，这些论证中的前提可能看上去似乎与结论有关，但实际上无关。

1. 人身攻击（或 Ad Hominem Fallacy）
   前提：不是对一个陈述（或论证）提供合理的批评，而是攻击持有观点的人。
   结论：该陈述是假的或值得怀疑的。（或该论证不可靠或不可信）。
2. 稻草人谬误
   前提：一个对该观点的歪曲是错误的。
   结论：该观点本身是错误的。
3. 诉诸权力（或 Ad Baculum Fallacy）
   前提：你可以通过接受这个陈述来避免伤害。
   结论：这个陈述是正确的。
4. 诉诸众人（或 Ad PoPulum Fallacy）
   前提：如果你相信这个陈述，你将会被接受或重视。
   结论：这个陈述是真的。
5. 诉诸怜悯（或 Ad Misericordiam Fallacy）
   前提：你有理由令这个人（或这些人）怜悯
   结论：你应该为了这些人（或这群人）的利益而做 X，尽管给出的理由在逻辑上不要求做 X。
6. 诉诸无知（或 Ad Ignorantiam Fallacy）
   前提：这个陈述没有被证明为真。
   结论：这个陈述是假的（或可以合理地被相信为假）。
   前提：这个陈述没有被证明为假。
   结论：这个陈述是真的（或可以合理地被相信为真）。

下列练习给你机会来识别本节所讨论到的谬误。

练习 4.1

一、形式谬误或非形式谬误 下列大多数段落都存在形式谬误或者非形式谬误。如果犯了形式谬误，识别论证形式，运用大写字母表示词项或陈述（例如，“所有A是B；所有C是B；因此，所有A是C”）。如果犯了非形式谬误，给出错误名称，并说明为什么该段落是该类型谬误的例子。（在人身攻击谬误情况下，指出它们是诽谤、处境或者你也一样。）如果不存在谬误，只写“没有谬误”。

1. 社会达尔文主义者如赫伯特·斯宾塞坚持认为，人类社会的发展和结构能够根据如适者生存这样的进化原则来说明。但是，我反对社会达尔文主义者，因为斯宾塞是一个笨蛋。
2. 所有现在热门的新的思想家，都在使用来自于社会生物学的原理。这是道德的新呼唤。所以，你应该接受来自社会生物学的原理。
3. 支持安乐死合法化的人在寻找什么是十分清楚的。简单来说，他们在寻找杀死重病者的权利。这就是我要反对安乐死合法化的原因。
4. Jackson 教授，我这篇论文至少应该得“B”。我为了它而通宵工作。并且如果我得不到“B”，我将会背负学术试用期。
5. 自从你成为这个俱乐部的一员以来，引起了一场关于女性权利的争吵。我知道，你真诚地信仰女权主义。但是，如果你继续坚持这些极端的观点，我会想办法使你永远不能被选举为这个俱乐部的官员。而且你知道，我能很好地实施这个威胁。我希望你能听我的：你的女权主义观点太激进了，需要缓和一点。
6. Herzheimer 博士从逻辑和科学的观点写了一些文章来批评自助的人。我知道，Herzheimer 博士是一个著名的哲学家，但是我认为，去批评那些尝试去帮助别人一起建立他们生活的人是不成熟和冷血的。因此，我自己不相信 Herzheimer 博士的任何作品。
7. 约翰逊先生论证说，我们应该停止吃肉。但是，你知道约翰逊先生拥有一家蔬菜永久生产公司吗？哦，是的，从经济上讲，如果我们都变成了素食主义者，他就会获得更多收益。我认为，我们完全可以忽视他的一系列论证。
8. 关于里德先生，我的确没有太多的信息，但是，他的文件中没有什么可以证明他不是一个保皇派。所以，他很可能是一个保皇派。
9. 这个学校需要一个足球队。我希望你同意。我肯定地告诉你一件事：如果

你想融入这里，你需要按照我们其他人的方式来看问题。而我们都认为这个学校需要一个足球队。

10. 在1742年，基督徒哥德巴赫猜想，每一个大于2的偶数都是两个素数之和。从那以后，数学家们就开始努力证明哥德巴赫猜想，但是没有人成功。在两个半世纪以后，我认为，我们完全可以得出结论，哥德巴赫猜想是错误的。

二、形式谬误或非形式谬误　下列大多数段落都存在形式谬误或者非形式谬误。如果犯了形式谬误，识别论证形式，运用大写字母表示词项或陈述（例如，"所有A是B；所有C是B；因此，所有A是C"）。如果犯了非形式谬误，给出错误名称，并说明为什么该段落是该类型谬误的例子。（在人身攻击谬误情况下，指出它们是诽谤、处境或者你也一样）。如果不存在谬误，只写"没有谬误"。说明：有些情况下，在一个单一段落中存在一种以上的谬误；在出现的地方，识别所有谬误。

1. 什么是堕胎的观点？这就是：允许根据主观意愿杀死无辜的人们，只要他们很小和无助。那么，含蓄地说，堕胎的观点就是允许对孩子的大范围的屠杀。这就是为什么我们都需要反对堕胎的原因。
2. 超人的透视力是所谓用心灵的眼睛来"看"表面上不能看到的东西的能力。例如，一些超人的透视力据称看到了一个被分隔几英里的爱人的死亡。当然，你可以想象，这种值得注意的千里眼可以从媒体中得到多少钱，更不用提他们可以从对超常东西好奇的弱智者身上榨取多少钱了。因此，我认为，所谓超人的透视力的报告只是在炒作。
3. 从未有人证明奇迹没有发生过。因此，奇迹的确发生过。
4. 许多第三世界国家的穷人都在忍受着营养不良，并且极易受疾病影响。这些人需要帮助，因为他们贫穷得太厉害，以至于他们中的许多人根本不能做什么来帮助他们自己。但是，很多美国人有着超过他们自身需要的可自由支配的收入，并且这些（相对）富裕的美国人可以帮助第三世界的穷人——至少在某种程度上来说可以。而且，从道德的观点看，帮助那些真正需要帮助的人是善的。所以，从道德的观点看，这些（相对）富裕的美国人去帮助第三世界的穷人就是一件善事。
5. 基督教教授三位一体真神的教义，即，"一个神加一个神加一个神等于一个神"。但是这个教义是假的，因为它显然是数学上的不可能性，只有傻子才相信数学上的不可能性。

6. 包含有故意谎言的合同都不是法律合同。所有法律合同都是有约束力的合同。所以，包含有故意谎言的合同都不是有约束力的合同。
7. 真正的男人喝 El Belcho 啤酒。懦夫才喝劣等牌子的啤酒。我能看出来你是一个真正的男人。所以，El Belcho 正是给你喝的啤酒。
8. 我的对手，进化论者，否认我们来自上帝。而且，根据进化论者，我们人类起源于生命的低等形式。没有了按照上帝的肖像创造出来的尊贵，我们有的是按照猿猴、蛇和细菌的肖像被"制造"出来的耻辱。

4.2 包含歧义的谬误

论证有时有缺陷，是因为它们包含歧义的语词（短语或陈述），或者因为它们包含两个密切相关概念的轻微混淆。这些我们称之为包含歧义的谬误，并且分四类来讨论。

7. 句义含混

我们先讨论 3.3 部分中的这一谬误。回忆一下，句义含混出现在一个词（或短语）的具有两个（或更多）意思，而在上下文中只使其中一个意思具有有效性。下面是一个例子：

L25. 只有人(man)是有理性的。但是，女人(woman)都不是人(man)。因此，女人都不是有理性的。

这里，当然，"有人(man)"这个词被用于两种不同的意思。在第一个前提中，它表示"人类"，然而在第二个前提中它表示"男人"。如果我们重写该论证以明确这两个意思，则其中的无效是很明显的：

L26. 只有人类是有理性的。女人都不是男人。所以，女人都不是有理性的。

论证 L25 中使用的单词"人"给出其有效性的表面现象。但是，论证 L26 的重写表明了，实际上，"人"一词的两层意思破坏了前提和结论之间的逻辑联系。从语源上说，"句义含混"来自两个拉丁词，一个指"相等"或"相同"，另一个指"声音"或"词"。当一个人犯句义含混的错误时，他使看似相同的词（或短语）在通篇论证中都在同样的意义下使用，然而，事实上这些词（或短语）却具有不止一个意思。

下面的例子是句义含混吗？

L27. 你在数学考试中的某一个答案不对。如果它不对，那么它就是错误的。

而且，错误的东西就是不道德的。所以，你在数学考试中的某一个答案是不道德的。

L27是句义含混。“错误”一词被用于两种不同的意思。在第一次出现在时候“错误”仅仅表示“不正确”或“不准确”。在第二次出现的时候“错误”表示“道德上的错误”或“不合伦理的”。一般来说，数学错误不是道德错误（尽管数学上故意的错误当然可以用来欺骗别人，而且在研究中或商业中不小心的数学错误是不负责任的）。

现在，让我们来考虑一个更微妙的句义含混的例子：

L28. 我同意基督徒的主张“上帝是仁爱的”。但是与基督徒不同的是，我不害怕得出显而易见的逻辑结论：仁爱就是上帝。

这个论证的要点是：“上帝是仁爱的；因此，仁爱就是上帝”。这可能使得你猜想该论证具有这样的形式：

L29. X等同于Y；因此，Y等同于X。

形式L29是有效的——例如：“塞缪尔·克莱门斯等同于马克·吐温；因此，马克·吐温等同于塞缪尔·克莱门斯”。但是，论证L28并不真的有L29的形式，因为当基督徒说：“上帝是仁爱”的时候，并不是指上帝等同于仁爱，而只是说上帝有仁爱的属性。所以，在L28的前提中，“是”意味着“拥有……的属性”，然而在结论中，“是”意味着“等同于”。因此，论证L28具有如下形式：

L30. X有属性Y。所以，Y等同于X（即Y与X是同样的东西）。

举一个反例来证明这个形式无效并不困难：“汤姆·克鲁斯（一个著名演员）是男性；即他具有男性的属性。因此，男性等同于汤姆·克鲁斯。”在这里，前提显然为真，但结论却是假的。男性是很多个体都分有的属性，但是没有人等同于它。尤其，男性不与汤姆·克鲁斯完全相同。

句义含混

前提：包含一个有歧义的关键词语（或短语）。

结论：不是通过有效的逻辑推论而是通过在关键词（或短语）的歧义上交换而得到。

8. 构型歧义

构型歧义(amphiboly)谬误类似于句义含混，它的双重含义是由于语法的缺陷，如一个语法错误或一个标点符号上的错误（而不是一个有歧义的词或短语）。换言之，构型歧义就是一个推论因其句子结构引起的歧义。这有一个例子：

L31. 作家迈伦 · Mobbins 在他《说谎者说谎》一书中，警告人们微妙谎言的负面效果。所以，既然 Mobbins 的书包含有微妙的谎言，也许我们最好不要读它。

Mobbins 大概不是警告人们在他自己的书中出现了微妙的谎言，而是在书中警告人们小心其他地方微妙的谎言的负面效果。但是论证 L31 的结论是从一个语法上有缺陷的前提的不同解释推出来的。构型歧义常常出现于，有人用一种并非原作者（或说话者）的意图来解释一个在语法上有缺陷的陈述。

下面是另一个构型歧义的例子：

L32. 沃伦教授在 Tiffany 大楼的 208 号房间上了一堂杀人课。我推断，有很多人在那个房间里被杀害了。

前提可能只是说明 Tiffany 大楼的 208 号房间是讲课地点，但是，论者却理解为该堂课是发生在那个房间里的杀人事件。在缺乏附加信息的情况下，该论者的解释是不合理的，所以，论证 L32 是构型歧义谬误的例子。

现在来考虑以下两个论证。这两个都是构型歧义的例子吗？何以见得？

L33. 我们被《时代》杂志中的下述说法扰乱了，即在过去五年中，许多中学生非法搜索携带便携式枪支。显然，如果他们继续非法研究的话，他们将向校领导开枪。

L34. 我确信，我们同意精神上不正常的人，如精神病患者，应该去就医。他们不应该生活在街上，也不应该被抓进监狱。然而，我们必须要一贯地运用这个原则。而且要考虑这样一个事实：天才，如爱因斯坦，精神是不正常的，因为一百万人中几乎没有一个人的智商像爱因斯坦那么高。结论是不可避免的：天才应该去就医。

论证 L33 是构型歧义的一个例子。“是搜索便携式枪支不合法，还是携带枪支不合法？”论者不合理地将它理解为搜索。论证 L34 并不是构型歧义的例子，而是一个句义含混的例子。关键短语是“精神不正常”。在第一次使用中，“精神不正常”指“精神病”。在第二次使用中，“精神不正常”仅仅指“偏离正常（或统计学上少）。”论证 L34 不是一个构型歧义，因为所包含的歧义不是由于结构缺陷，而只是由于“精神不正常”这个短语的双重含义造成的。

构型歧义

前提：包含一个因错误的结构（如语法或标点符号）而有歧义的句子。

结论：不是通过有效的逻辑推论，而是通过在结构歧义上的交换而得到的。

9. 合成

“合成谬误” (fallacy of comPosition) 的说法适用于两种类似的无效推理类型。第一种类型是从部分具有某种性质推出整体具有该性质的无效推理。例如：

L35. 这架飞机的每一部分都非常轻。因此，这架飞机本身非常轻。

尽管构成飞机的各部分足够轻，但是飞机本身还是会很重的，所以这个论证是无效的。下面是另外一个从部分到整体的合成谬误的例子：

L36. 这支足球队的每一名球员都非常出色。因此，这支队伍自身是非常出色的。

尽管队里的每一名球员都非常出色，但如果缺少团队合作或共同练习的机会不够的话，球队自身也可能并不出色。

需要注意的是，不是所有从部分到整体的推理都是无效的。例如：

L37. 这个机器的每一部分的重量都超过一磅，并且这个机器有五个部分。因此，这个机器自身的重量要超过五磅。

显然，论证 L37 是有效的。但是，L35 和 L36 使得如下这一点很清楚，即以下论证形式不是普遍有效的：“X 的每一部分都有属性 Y；因此，X 自身具有属性 Y。”然而，因为合成是一个非形式谬误，它不能仅仅靠识别论证的形式就被觉察出来。在判断由部分到整体的推论的有效性时，还必须考察内容，特别是相关属性。确定一个被给定的属性是否会导致合成谬误，不存在简单的公式。必须在具体问题具体分析的基础上来评价从部分到整体的推论。

第二种类型的合成谬误是指，从一个整体中的元素具有某种属性推出整体自身具有该属性的无效推论。下面是一个例子：

L38. 大象吃得比人多。所以，大象作为一个整体比人作为一个整体还要吃得多。

这个论证说明了个体与集合谓词之间的传统区别。前提中，“大象吃得比人多”，“吃得多”的属性是对个体而言的；即每一个单独的大象被认为比任何一个单独的人要吃得多。然而，在结论中，“吃得多”的属性是对集合而言的；即大象作为一个整体被认为比作为一个整体的人类吃得多。因此，尽管 L38 的前提是真的，但其结论依然是假的，只因为人的数量远远多于大象。

合成谬误的两种形式是有联系的，因为部分与整体之间的关系可类比于元素与群体（或集合）之间的关系。然而，这些关系并不是完全相等的。整体必须要让其部分按照一种特殊的方式来组织或排列。例如，如果我们将一辆汽车拆成很

多部分，并且将这些部分分别运送到成百上千个不同的地方去，这辆汽车将不再存在，但是各个部分的集合依然存在。

合成谬误在这里被归类为歧义谬误，因为它经常从概念的混淆中获得其说服力。再来考虑这个例子："这支足球队的每一名球员都非常出色。因此，这支队伍自身是非常出色的。"当我们重新思考这个例子的时候，就会发现在球员与球队之间有着明显的区别，这两个概念很容易被弄混，因为一个球队只是由它的成员按照某种特定的方式组织起来的。所以，稍微不注意把握其中的概念，就会使推理中的错误模糊化。

需要注意的是，在某些情况下人们会争辩一个论证是否是合成谬误的例子。例如，一些哲学家认为下列论证是一个合成谬误的例子，而其他人不这么认为：

L39. 宇宙的每一部分都是一个依存的实体（即依赖于其他实体而存在）。所以，宇宙自身是一个依存的实体。

论证 L39 的结论被一些哲学家用来论证上帝的存在。但是 L39 的前提支持其结论吗？一些哲学家怀疑，依存的概念已经被理解得足够好，从而合法地得到宇宙作为一个整体的结论（即使宇宙的每一部分是依存的实体）。这个争论也需要用定义的方法来解决。

合成
前提：部分（或元素）具有属性 X。
结论：整体（或集合）具有属性 X。

10. 分解

分解谬误（fallacy of division）是合成谬误的反面。即，分解谬误是指从整体具有某种性质推出部分也具有该性质，或从一个集合具有某种性质推出其元素也具有该性质的无效推理。下面是一个从整体到部分型谬误的例子：

L40. 飞机是很重的。所以，它的每一部分也是很重的。

当然，一架很重的飞机的一些部分也可以是很轻的。因此，这个论证是无效的。下面是另一个从整体到部分型分解谬误的例子：

L41. 这个足球队很棒。因此，这支队伍的每一名球员也很棒。

一个队伍可能是由于团队合作而很棒，但同时只有很少的出色的球员，甚至有自身并不出色的球员。

分解谬误不总是包含从整体到其部分的推理。它可能包含从一个群体（或集

合）到其元素的推理。例如：

L42. 大灰熊正在迅速消失。所以，弗雷迪这只动物园里的大灰熊必定在迅速消失。

这个论证无效，是因为它从一个关于大灰熊（作为一个群体）的陈述推出一个关于该群体元素的陈述。分解谬误（正如合成谬误一样）被归类为歧义谬误，因为它是从意义或概念的混淆中来获得说服力。例如，“大灰熊”可以指“作为群体的大灰熊”或者“个体的大灰熊”。如果没有区分清楚这两个意思，就很容易被这个谬误所蒙骗。

分解

前提：整体（或群体）具有属性 X。

结论：部分（或元素）具有属性 X。

包含歧义的谬误的总结

这些谬误源自双重意义或两个密切相关概念间的混淆。

7. 句义含混

前提：含有一个有歧义的关键词（或短语）。

结论：不是通过有效的逻辑推论而是通过在关键词（或短语）的歧义上的交换而得到。

8. 构型歧义

前提：包含一个因错误的结构（如语法或标点符号）而有歧义的句子。

结论：不是通过有效的逻辑推论，而是通过在结构歧义上的交换而得到的。

结论：这个陈述是真的。

9. 合成

前提：部分（或元素）具有属性 X。

结论：整体（或集合）具有属性 X。

10. 分解

前提：整体（或群体）具有属性 X。

结论：部分（或元素）具有属性 X。

下面的练习向你提供了识别包含歧义谬误的机会。

练习 4.2

一、包含歧义的谬误 下列大多数段落是这一节中介绍的谬误的例子，但是有些段落不是这些谬误的例子，有些段落是 4.1 节中介绍过的谬误的例子。识别

所有这些谬误。在遇到句义含混和构型歧义的情况下，简要说明包含于其中的双重意思。最后，如果没有谬误，则只写“没有谬误”。

1. 这个新的宗教组织鼓吹这样的话：“我们应该不穿衣服，以和我们的基督教同行区别开来”。因此，我们应该反对该宗教组织，因为它宣扬裸体。
2. 我书中的每一个句子都写得非常好。因此，我的书写得非常好。
3. 德国人多半是路德教会友。卡尔是德国人。因此，卡尔多半是路德教会友。
4. 如果我有信仰上帝的强烈愿望，那么我就有信仰上帝的动机。如果我有信仰上帝的动机，那么我信仰上帝就是有理由的。然而，如果我信仰上帝是有理由的，那么我信仰上帝是有证据的。因此，如果我有信仰上帝的强烈愿望，那么我信仰上帝是有证据的。
5. 这辆卡车表面的每一平方英寸都是红色的。可以推出，整辆卡车都是红色的。
6. 移民来自世界上的任何国家。巴西尔女士是一个移民。因此，巴西尔女士来自世界上的任何国家。
7. 所有的男人都不是失败者(All men are not losers)。因此，所有的失败者都是非男人(All losers are nonmen)。
8. Piet Mondrian 著名的画《红、蓝、黄作品》是由大量不同的长方形方块组成的，每一块的颜色都非常明亮、漂亮。因此，画本身是漂亮的。
9. 根据《西雅图时报》，华盛顿州今年将不发布停车捕鱼许可。因此，我猜想，今年鲑鱼不会允许在各地出现。
10. 不存在有的时刻不是什么。因此，如果每个事物都不存在，那么在某一时刻就存在着什么都不是的存在。——圣·托马斯·阿奎那：《神学大全》第 1 章第二个问题第三篇文章，Anton C.Pegis 编：《圣·托马斯·阿奎那概论》，纽约：Random House，1948 年版，第 26 页。
11. 我在《西雅图时报》读到，大多数交通事故都发生在距离你家 5 英里之内。现在，依据这个事实，我必须得出结论：在距离你家 5 英里之外重新安置某个地方会是一个好主意。
12. 按照我们所收到的信，你先前老板的推荐信中没有资格证书。但是，我担心，在我们格鲁夫公司这里，只雇用的确有资格的人。因此，我们真的没有继续谈下去的必要了。

二、语词歧义 更多句义含混的例子，参见练习 3.3，第一题。

4.3 包含不当假设的谬误

有些推理错误是由于论者做了不当假设。一个不当假设是其要成立还需要在上下文中有支持的陈述。因为还没有提供这个支持，所以这个假设对于确定该论证的力量就是不合法的或者不正当的。然而，有些粗心的听众可能不会注意所做出的不当假设，而认为一个论证是有说服力的，尽管该论证不应该有说服力，而且听众也不是思想上警觉而有理性的。

11.诉诸问题

诉诸问题 (begs the question petitio principii) 论证就是假设了所要证明的那个观点。诉诸问题也以循环论证著称。(拉丁表达 petitio principii，大致意思是“求助于第一原则”。下面是一个例子：

L43. 该被告是无罪的，因为她在这个犯罪事件上是清白的。

这个论证的结论仅仅是对前提轻微的改述版。所以，结论在给定前提为真的情况下不会是假的。因此，论证 L43 是有效的。因此，如果前提事实上是真的，则结论就是可靠的（根据定义）。而且，即使 L43 是可靠的，仍可看出它是有缺陷的，因为它假设了所需要证明的观点。

从逻辑理论的观点看，循环论证的现象是很有趣的，因为它向我们表明了，最终我们是想要比具有真前提的有效论证更多的一些东西。但是，那些更多的东西是什么呢？这里，我们必须牢记论证的两个基本目的：(a) 说服他人；(b) 发现真相。从说服他人的观点来看，我们需要在某种程度上比结论更可接受的前提。当然，一个活生生的事实就是，我们不可能永远都说服别人。正如老人们所说的，“说服一个人违背他的意愿，而他还是会坚持他的观点”。但是，在我们希望用一个论证来说服一个人或一群人的某一个给定问题上，我们就需要给出对那个人或那群人来说比结论似乎更合理的前提。显然，“似乎更合理的”是什么，至少在一定程度上与这个人或这群人相关。要总结出这一点，需要通过断言在很多情况下，我们不仅需要可靠的论证，而且需要说服或劝说人们。

但是，我们使用论证不仅要说服他人而且也要发现真相。而且，从这个角度看循环论证就是有缺陷的，因为显然，当一个真相自身被包含在一个论证的前提之中时，一个人不能合理地宣称通过这样的推论发现了该真相。想要通过论证来发现一个给定的真相，每一个前提都必须是一个不同于结论的陈述。并且，考虑

论证之前，我们通常想要（正确地）采用比结论更可能的前提。*

总而言之，无论从说服他人还是发现真相的观点来说，循环论证都是非常有缺陷的。当然，这不是要否定循环论证有时确实能说服一个人或一群人。但是，这样的论证不能说是有力的，因为它们不合法地假设了所需要证明的观点。

下述论证是循环论证吗？

L44. 每个人都必须被允许说出他（或她）的想法，因为否则的话就会违反言论自由。[3]

更准确地写出来，该前提是说，如果有人没有被允许说出他或她的想法，那么言论自由就会被违背。"违背"这个词大概标志着一些不会发生的事情，而且既然如此，该论证的前提在内容上与结论相似。该前提比结论更能为人所接受吗？恐怕很难这样认为。因此，这个论证似乎是循环论证。

一个论证是否包含了循环论证的谬误，并不总是能马上明显地看出来。考虑下列情况：

L45. 上帝是存在的，因为《圣经》上是这么说的。但是，我怎么知道《圣经》上说的就是对的呢？因为这是上帝的话。

将论证 L45 整理成良构式如下：

(1)《圣经》是上帝的话。

所以，(2)《圣经》所说的就是真的。[从（1）]

(3)《圣经》说上帝存在。

所以，(4) 上帝存在。[从 (2) 和 (3)]

这里的前提并不是仅仅复述了上帝存在的结论。但是，第一个前提（独自地）预设了上帝存在。因此，这个论证似乎为循环论证。[4]

循环论证

假设了需要证明的观点。

前提在内容上与结论类似，

但是并不比结论更为人所接受。

有时，关于一个论证是否假设了所需要证明的观点，存在着合理的争执。一方面，存在因为前提包含了结论中的信息的程度界限问题。另一方面，整个问题对有效论证的前提（整个）来说必定包含了结论中的信息（这一事实复杂化）。

---

*我说"通常"是因为，有时结论独立于一个论证的前提而被确知，而且从发现真理的观点看该论证是有帮助的，因为它表明结论获得了一行以上证据的支持。——作者注

最终，要是识别一个循环论证的谬误，我们需要确定每一个前提（就它自身来说）是否比该论证的结论更能为人们所理解或更能令人合理地相信。如果一个给定前提在内容上与结论相似，但却不比结论更能为人们所理解（或更能令人合理地相信），那么这个论证就是循环论证。但是，有时关于一个给定前提是否比该论证的结论更为人们所理解（或更能令人合理地相信），也会存在合理的争执。

12. 虚假二难

虚假二难 (false dilemma) 谬误是指一个人使用前提来无理地减少需要考虑的大量选择。例如，论者可能无理的假设只存在两种可能的选择，而事实上有三种或更多。考虑下列论证：

L46. 我讨厌这些年轻人老是批评他们自己的国家。我要说的是："美国——爱它或离开它！"既然这些人显然不想离开这个国家，他们就应该爱它而不是批评它。

该论证预设了只存在两种选择：我们可以爱美国（不批评）或者我们可以移民。但是，这似乎还存在别的可能性。例如，一个人确实可以对这个国家不令自己满意的地方进行批评，同时仍然献身于它。而且下面的做法也许在道德上是允许的，即一个人尊重他的国家（如尊重它的法律和传统）的同时不爱它（假设爱国包含了对它特别的喜爱）。

注意，虚假二难谬误并没有包括一个无效推理。假定我只有两个选择（"爱它"或"离开它"），并且假定其中之一（"离开它"）被排除了，那么我必须选择另外一个。因此，在循环论证的情况下，虚假二难谬误是由假定一些没有经过恰当证明或辩护的东西组成的。在虚假二难谬误的情况下，论者假定了某些确定可能的选择是完全的，而事实上并不完全。下面是另一个例子：

L47. 我不知道上帝的存在是否能被证明，但是我确实知道每一个人要么是有神论者要么是无神论者。你自己承认，你不是有神论者。因此，你必定是一个无神论者。

这个论证忽视或忽略了不可知论的可能性。当有神论者相信上帝存在，无神论者相信上帝不存在时候，不可知论者们悬置判断或对关于上帝存在的命题保持中立。即不可知论者不相信这个看法是真的，但是他或她也不相信它是假的。不可知论者的心态是一个哲学式的耸肩，一般来说是基于以下这条原则，即一个人对一个命题的信心应该与对它的证据成比例，因而当证据不能解决一个问题的时候，相信就是不合适的。无论如何，既然人们经常在一些他们认为还没有足够证据的问题上悬置判断，因此，不可知论者的态度至少是一种可能的情况。

虚假二难
使用前提来无理减少可以考虑的大量选择。

除非我们能指出至少一个被忽视的选择，否则我们就不能识别虚假二难。这并不总是容易的。考虑下列例子：

L48. 在任何给定的条件下，你的推理或者是基于一个假设或者你将无从开始你的推理。如果你的推理是基于一个假设的，那么你的结论将不是确定的而仅仅是一个假设。如果你的结论不是确定的而仅仅是一个假设，那么你并没有通过推理而获得任何知识。当然，如果你无从开始你的推理，那么你将不能做任何推理，因而（再一次）你没有通过推理获得任何知识。因此，你没有通过推理获得任何知识。

一个推理的链条不得不从某处开始。但是，似乎一个人不能总是用更进一步的论证来为自己的前提辩护。那么很明显，一些前提不会被更进一步的陈述来支持。让我们称这些为“第一前提”。第一前提仅仅是假设吗？如果是的话，就会出现我们所有的推理都是建立在假设的基础上的情况，那么我们的推理就从来没有产生过知识。

许多哲学家认为，有一类陈述是不需要进一步的陈述来支持，以便被认可或具有良好基础的。但是，这些陈述是如何与单纯的假设区分开来的呢？一个陈述如何在不基于更进一步陈述的基础上就被认可、被证明或具有良好的基础？在这里，一些哲学家注意到了自明陈述，例如“所有的圆都不是方”。他们声称，这些不是单纯的假设，因为理解这些陈述就是要明白它们是真的。另一些哲学家注意到了观察陈述，如“我现在看见了一张纸”。这些也不被认为是单纯的假设，因为它们在我们的感性经验里面具有某种程度上的基础。但是，还有一些哲学家质疑将第一前提确立为特权阶级的企图。这些哲学家怀疑自明陈述和观察陈述这些范畴。这里的关键就是，采取一种哲学的创造性来解释，第一前提是如何不同于一个纯粹的假设的。因此，它有时候既需要创造性也需要辛苦的智力工作来找出犯了虚假二难谬误的地方。

13. 诉诸不可靠权威

诉诸不可靠权威 (ad verecundiam fallacy) 就是诉诸一个权威，但同时这个权威的可靠性可以被合理地质疑。（ad verecundiam 是拉丁文“诉诸权威”的意思。）一个可靠的权威是大部分都是可以依靠的，可以用来提供给定领域里的正确信息的人。当诉诸不可靠权威时，论者就是在没有充分证明的情况下，假设这个有问

题的权威是可靠的。

牢记这一点很重要，即诉诸可靠权威一般来说是合适的。例如，当我们引用百科全书、词典、文本或地图的时候，我们就在诉诸权威专家。只要我们诉诸的权威的可靠性没有受到质疑，这种感觉就是十分良好的。然而，当对一个权威是否可靠出现合法的质疑时，那么再诉诸这样的权威就成谬误了。

当不具有相关专业知识的知名人士赞同一种产品的时候，在广告中诉诸不可靠权威的谬误非常普遍。例如：

L49．"怪物"麦克·马隆，左手抓着西雅图海岸的狮子说，Chocolate Zonkers是一种营养的谷类早餐。所以，Chocolate Zonkers是一种营养的谷类早餐。

马隆可能是一名很好的运动员，但是我们需要知道，他是否是一名营养学方面的专家，这个论证让我们怀疑这一点。因此，一个诉诸不可靠权威的谬误就这样发生了。

一种更微妙的诉诸不可靠权威就是，一个在某一领域知名的专家被引用为另一个领域的专家，即使他或她对这一领域缺少经历。如果两个领域相关的话（至少在受众看来），这种形式的谬误特别难以察觉。例如：

L50．著名的天文学家布格拉斯教授，在遥远的星系上作了广泛的研究。他指出，人的身体是由原子组成的，这些原子曾是遥远的恒星的一部分。根据布格拉斯的观点，人的生命被给予了一种戏剧的感觉，以及等同于世界上最伟大的神话和神学的内在的意义。因此，布格拉斯修正了一个普遍的错误，即认为唯物主义减少了人类生活的戏剧性或意义。

即使认为唯物主义减少了人类生活的戏剧性或意义是不对的，论证L50中的推理也是有缺陷的。一个天文学家是在星体及其他天体的科学领域的专家。所以，作为一个天文学家，布格拉斯教授应该告诉我们，我们身体里的原子曾经属于恒星。但是，他关于这些事情的权威，并不能自动转移到如神话、神学或一般世界观的相对优点的哲学主题上。在一个领域的专业知识不必"擦掉"另一领域的专业知识。

论证L50也提醒了我们另外一点，当评价一个诉诸权威时需要牢记——在有争议的事情上诉诸权威常常是有问题的。毕竟，在这些情况下，权威们自己就经常不一致。而且当发生这种情况时，如果我们没有更好的理由来支持一个权威比另一个权威更可能正确的话，那么诉诸权威就是不能令人信服的。

诉诸不可靠权威

诉诸一个权威，但同时这个权威的可靠性可以被合理地质疑（论者在没有充分证明的情况下假设有问题的权威是可靠的）。

14. 虚假原因

虚假原因谬误 (false cause fallacy) 是指一种现象的可能的原因被假设为一个（或那个）原因，尽管缺少排除其他可能原因的理由。这种谬误有各种形式。也许最普遍的一种形式是在拉丁语中，叫做 Post hoc,ergo ProPter hoc，意思是“在这之后，所以，因为这”。这种形式的虚假原因谬误，发生在一个论者不合法地假设，因为事件 X 早于事件 Y，所以 X 引起 Y。见下面的例子 L51：

L51. 由于我 2 年前进入办公室，所以暴力犯罪率明显降低了。所以，很清楚我们建议的长期徒刑判决起到了作用。

当然，更长的有期徒刑判决可能是一个原因，但仅仅有更长的有期徒刑判决发生在犯罪率下降之前的这一事实，并不能证明这一点。许多其他可能的原因也需要考虑。例如，经济条件有改善了吗？工作更好找了吗？这一地区的人口统计情况发生变化，使得年轻人（在统计意义上最可能犯罪的一个群体）相对于人口总数变少了吗？巡逻的警察人数增加了吗？

思考另一个因果谬误的例子：

L52. 因为性教育已经变得普遍，所以我们在性泛滥方面增长显著。所以，性教育是性泛滥的原因。

这里，论者在两方面存在问题：（1）忽视了其他可能的原因；（2）错误地解释了所谓性教育和性泛滥之间的联系。关于（1），性泛滥也可能由于另一个原因，如历史上代表着美国人态度的新教徒式的性法规已经崩溃了。（这一崩溃似乎逐渐出现于 20 世纪上半叶，并在 20 世纪 60 年代和 70 年代期间迅速瓦解）。关于（2），论者忽视了从性泛滥现象到性教育而不是相反的因果关系的可能性。但可以确信，很多人之所以提倡性教育的理由，就是关注到了年轻人之间性行为的日渐增加，并设法减轻它的消极影响。所以，可能是性泛滥导致了性教育，而不是性教育导致性泛滥。再说一遍，主要的观点是，我们不能仅仅根据性教育先于性泛滥的增长，就能合理地断定性教育造成了性泛滥。

并非所有的因果谬误都包含着不当假设，即如果 X 先于 Y，那么 X 导致 Y。例如：

L53. 最优秀的专业运动员能获得丰厚的报酬。因此，为了保证史密斯成为最优秀的职业运动员之一，我们应该给予他丰厚的报酬。

这一论证假设了——没有充分的可靠性——如果丰厚的报酬和出众的运动表现有相互关系，则前者就是后者的原因。但可以确信，因果关系在与之相反的方向上是成立的：对于运动员来说，正是出众的运动表现（连同大众对观赏性体育

运动的要求）导致了丰厚的报酬。显然，一个人不可能仅仅依靠支付某人丰厚的报酬，从而将他从一名普通的运动员变成明星。

因果谬误的另外一种形式出现在，许多原因是（或可能是）在起作用，但它们之一被非法假定为唯一原因。

L54. 在过去的几十年里，标准化考试的分数一直在降低。这该怎么解释呢？唉，在这几十年期间，孩子们花费在看电视（每天）上的平均时间在增加。所以，原因是明显的：本来应该是孩子们读书的时间，但他们用来看了太多的电视。

花费在看电视上的平均时间的增多可能是学习能力测试（SAT）这样的标准化考试分数降低的原因之一。但是这个结论所提供的不充分证据是，时间被花费在看电视上是唯一的原因。其他因素也可能发挥作用，如家长参与的减少或者是公立学校系统的亏空。

虚假原因谬误

虚假原因谬误出现于，一种现象的一个可能原因被假定为一个原因，尽管推理中并没有排除其他可能的原因。

虚假原因谬误的一种特殊变形是滑坡谬误。这种谬误出现于，论者假设连锁反作用会发生，但并不存在充分的证据说明链条中的一个（或更多）事件将会导致其他事件。因果链条就像一个陡坡——如果你在坡上迈一步，那么你就会直接滑落坡底。既然你不想滑落坡底，那就别迈出第一步。下面是一个例子：

L55. 绝不要买彩票。买彩票的人很快会发现他们想赌马。接下来，他们会特别想去拉斯维加斯，在赌场中赌上他们毕生的积蓄。赌博的瘾逐渐毁坏了他们的家庭生活。最终，他们会在无家可归和孤独寂寞中死去。

这个所谓因果链条中的联系显然是薄弱的。这并不是说，赌博是一件无风险的事情；只是说，合乎逻辑地讲，当因果联系给出后，需要有充分的证据来说明这种联系是真实的。要说明买彩票会导致一个人死于无家可归和孤独寂寞，就要明白地说明，这可以得到证据的充分的支持。

滑坡谬误常常是在利用人们最深层的恐惧感。在越南战争期间，经常有这样的声称，如果越南开始实行共产主义，那么一条因果链条就会出现，导致很多国家都受共产主义统治。从历史的观点看，似乎显然没有可靠证据表明，这样一个因果链条曾经发生过。然而，很多美国人害怕它会发生。因此，滑坡谬误能使人相信，是因为它利用了人们的恐惧。

临床医学家有时把滑坡谬误叫做“灾变恐惧”。例如，某人内心的恐惧会使他认为，相对较小的事故会导致绝对的灾难：

L56. 我在聚会上开了句玩笑：失败了。于是，那里所有的人都认为我是一个失败者。所以，我不会再被邀请了。事实上，如果这件事传出去，任何地方都不会邀请我了。而且我确信，他们都正在谈论我那个愚蠢的笑话。所以，我已经完全毁了我体面的社会生活的机会。现在除了长年的孤独和不幸，再没有什么留给我了。我多么希望我没有说过那个笑话！

虽然这个例子有些极端，但草率地设想因果链条是一种普遍的人类趋向。在人们的内心里，滑坡谬误活着而且活得很好。

在结束虚假原因谬误的讨论时，注意自然语言中存在多种不同的方式来表示因果联系是有所帮助的。例如，根据语境，下列词和短语都可能表达一个因果主张：

A 产生 B	A 使得 B	A 通向 B
A 创造 B	A 说明 B	A 造成 B
A 发生 B	A 决定 B	A 是 B 的来源
A 导致 B	A 是 B 的源头	A 生出 B
A 引起 B	A 使 B 通过	B 发生于 A 的影响

上面的列表并非没有遗漏。关键是要记住：既然在自然语言中因果陈述可以用多种不同方式来表达，那么当“原因”没有出现时，因果谬误也就会发生。

15. 复杂问语

复杂问语谬误 (fallacy of complex question) 是这样构成的：要求回答非法预设了某个结论的问题。下面是一个经典的例子：

L57. 你已经不再打你妻子了吗？

如果应答者回答“是”，他就承认了过去打过他的妻子。如果他回答“不是”，似乎他承认了过去打过他的妻子，而且现在还在继续打。要揭露复杂问语谬误，必须检查问题中预设了什么。例如，在这种情况下，回答应该沿着这样的线索：“毫不夸张地说，你的问题是在误导；我从未打过我的妻子。”

重要的是要注意，几乎所有的问题都有一个或更多的预设。考虑下面的例子：

L58. 谁是俄亥俄州的州长？

问题 L58 预设了俄亥俄州有一名州长，但对于这个预设并没有不合法之处。当预设缺乏可靠的依据时，它们是不合法的（因此对合理的怀疑是开放的）。

在许多情况下，复杂问语谬误包括两个问题，一个单一的回答应该同时满足

两者：

L59. 你能做个好心人借我100美元吗？

当然，这里的假设是做个好心人包括了借钱。再说一遍，一个有效的回答包含将不可靠的预设分离出来并且驳斥它；例如，“做个好心人是一回事，借钱是另一回事。不要混淆二者。”

复杂问语谬误

要求回答非法预设了某个结论的问题。

注意：复合问语不同于诱导性提问。诱导性提问强烈地暗示着，提问者想要得出的一个回答，但诱导性提问不必包含有一个不当假设。例如，考虑下列法庭问话：

律师：二月四日下午，你真的看到被告进入了位于波士顿和安妮皇后街拐角处的星巴克咖啡店，是吗？

证人：是的。

律师：而且你看到了被告把手伸进他的上衣口袋，并拔出了刀，是吗？

证人：是的。

律师：那把刀有锯齿形边吗？

证人：是的。

律师：被告把刀指向了站在现金出纳机后面的一个男人，并且说“打开现金出纳机或者死”了吗？

证人：是的。

在问到的每一个问题中，律师并没有使用任何不当的假设。但是一个更加开放的问题，比如：“可以描述一下二月四日下午你看到的事情吗？”会给证人使用他或是她自己的语言描述该事件的机会，并会因此减少证人简单地提供指定回答的可能性。

下列哪些是复杂问语？

L60. 法国国王是谁？

L61. 现在是什么时间？

L62. 数学为什么那么令人厌烦？也许是因为它太抽象了。

问题L60是复杂的，因为它不合法地预设了法国有一个国王。问题L62是复杂的，因为它包含了数学是令人烦恼的这个不当假设——这一假设当然会被所有真正对数学感兴趣的人所反对。问题L61不是复杂的；它预设了存在某些

方式来说出钟表上的时间，而且“现在”是一个时间点，但这些预设确实是正当的。

包含不当假设的谬误总结
当犯了这些谬误时，论者做出了不合法或是不恰当的假设。 11. 诉诸问题（或者循环论证） 假设了需要证明的观点，前提在内容上与结论类似但是并不比结论更为人所接受。 12. 虚假二难 使用前提来无理减少可以考虑的大量选择。 13. 诉诸不可靠权威（或者 ad verecundiam 谬误） 诉诸一个权威，但同时这个权威的可靠性可以被合理地质疑（论者在没有充分证明的情况下假设有问题的权威是可靠的）。 14. 虚假原因 一种现象的一个可能原因被假定为一个原因，尽管推理中并没有排除其他可能的原因。 15. 复杂问语 要求回答非法预设了某个结论的问题。

练习 4.3

一、识别谬误　下列大多数段落（非所有）都包含谬误。许多这些谬误都是包含不当假设的谬误，但有些是我们介绍过的谬误；有些是一个单一段落包含两个或更多谬误的情况。识别所有出现的谬误。对于包含不当假设谬误的情况，识别不当假设。如果一个段落并不包含谬误，则标注“没有谬误”。

1. 在近来的演讲中，通用汽车公司总裁宣称，我们国家已经危险地漂离了它的宗教和道德寄托。根据这个这个宣称，自由主义者们令人愉快的乐观主义已经不再合理。
2. 如果吸烟没有害处，那么吸烟就不是错的。烟草公司说吸烟没有害处。所以，吸烟不是错的。
3. 或者男性优于女性，或者女性优于男性。男性并不优于女性，所以，女性优于男性。
4. 显然，人类具有自由意志，因为它们有做出选择的能力。
5. 昨晚，我们去看了《哈姆雷特》。因为每一幕都很出色，所以该剧十分出

色。另外，每个人都极力赞扬该剧。我是说，因为该剧实在太棒了，所以它十分出色。

6. 为什么沃伦·G·哈丁是美国20世纪前半期最好的美国总统?

7. 如果没有伟大的物理学家阿尔伯特·爱因斯坦的科学发现，原子弹就不会被发明出来。爱因斯坦说，美国在广岛投下原子弹的做法是不道德的。因此，美国在广岛投下原子弹的做法是不道德的。

8. 民间舞蹈是不好的，因为它引发了交际舞，反过来，交际舞引发了现代舞。现代舞导致放荡，放荡造成了一个国家道德结构的整体崩溃，因此堕落向原始的野蛮状态。

9. 这双袜子我一直穿到了最后五场棒球赛。每一次我都有一记安全打。所以，它们是我的幸运袜。当我穿上它们的时候，我打得会更好。

10. 为什么说谋杀是不对的。因为它夺走了受害者的一切和将会拥有的一切。包括所有有趣的经历、令人满意的行为和有益的个人关系。

二、识别谬误 下列大多数段落（非所有）包含谬误。这些谬误很多都是包含不当假设的谬误，但有些是我们介绍过的谬误；有些是一个单一段落包含两个或更多谬误的情况。识别所有出现的谬误。对于包含不当假设谬误的情况，识别不当假设。如果一个段落并不包含谬误，则标注“没有谬误”。

1. 你能做个好孩子吃下这些菠菜吗?

2. 当谈到刑事处罚的时候，人们必定赞成或者再教育，或者威慑。主张再教育的人认为，罪犯是有病的，需要治疗。主张威慑的人想通过严厉地惩罚杜绝犯罪。既然假设每一个商店扒手或者汽车小偷在精神上都有病很荒谬，因此，主张再教育的人就是错误的。因此，主张威慑的人是对的。顺便说一下，还有另外一种方法会得到同样的观点：主张再教育的人主张，即便是最难改变的罪犯，也能在很短的时间内被一名精神治疗医师治好。但是，最难改变的罪犯不可能会被轻易地治好！你再一次看到了，主张再教育的人是错误的。

3. 我的心理学教授说，宗教体验产生于对长者的深层次的人类需要，而非遇到了真实的神。所以，宗教体验并不是真正的关于上帝的体验。

4. 人们如何继续在这与快乐相比包含着十倍痛苦的世界中谋生?

5. 我的社会学教授说，一夫一妻制是一种不公平的社会结构。因此，一夫一妻制是一种不公平的社会结构。

6. 我告诉你，当时我在那里。我站在那个男人的十步之内。或者我出现了

幻觉，或者他浮在了空中。而我没有出现幻觉。所以，他浮在了空中。

7. 我们从未在越战之前打过败仗。究竟是什么改变了？好，我将会告诉你：去参加越战的将军是这个国家在摇滚音乐中成长起来的第一代人。正是摇滚音乐导致了我们的失败。

8. 逻辑随语言改变而改变。因为逻辑以语法为基础。我的化学老师是这么说的。任何一个聪明人都会同意，不同的语言有不同的语法。但是，如果逻辑随语言的改变而改变，那么逻辑是相对于文化的。所以，逻辑是相对于文化的。

9. 或者你相信有关转世轮回的教义是真的，或者你相信它是假的。显然，你不相信有关转世轮回的教义是真的。因此，你必定相信它是假的。

10. 当你着手做它时，哲学家只是无所事事地坐着设法把现实放进由字组成的小盒子里的逻辑切割机。所以，反对时间旅行的哲学论证什么也没证明。因此，时间旅行是可能的。不管怎样，因为它会发生，所以我知道它是可能的。此外，几乎除哲学家外的所有人都认为，时间旅行是可能的，所以再说一遍，时间旅行也许是可能的。

注释：

[1]. *The Guide to American Law: Everyone's Legal EncycloPedia*, Vol.4(New York: West, 1984),P.352.

[2]. Anthony Flew, *A Dictionary of PhilosoPhy*, rev. 2nd ed. (New York: St. Martin's Press, 1979),P.104. 我已稍微对标点符号做了修改。

[3]. 这个例子来自 Robert Baum, *Logic*, 3rd ed (New York: Holt Rinehart and Winston, 1989),P.485.

[4]. 不是每个人都同意。例如，参看：John Lamont, "Believing That God Exists Because the Bible Says So," *Faith and PhilosoPhy* (Journal of the Society of Christian PhilosoPhers)13.1 (1966):PP121-124.

[5].I owe this examPle to Anthony Weston, *A Rulebook for Arguments* (IndianaPolis, IN: Hackett, 1987), P.88. I have elaborated the examPle somewhat.

第 5 章　词项逻辑：直接推理*

本章和下一章，我们将考察由亚里士多德首先发展的传统逻辑方法（公元前 384—322 年）。该逻辑方法集中于直言论证，即其有效性主要依赖于类、集合或范畴之间的关系。历史上，该逻辑方法在西方文化中极为重要。它在中世纪和现代早期都是占主导地位的方法，今天仍是十分有用的。

5.1　直言陈述的标准形式

要了解直言论证，必须首先了解直言陈述。一个直言陈述是两个类或两个范畴之间关系陈述。一个类是事物的一个集合或系列。下面是直言陈述的一些例子：

L1. 所有鸭子都是动物。

L2. 所有人都不是马。

L3. 有些战士是胆小鬼。

L4. 有些亚原子微粒不是电子。

陈述 L1 断言，鸭子类的每一个元素都是动物类的元素。陈述 L2 断言，人类和马类没有共同元素。陈述 L3 断言，战士类的有些（即至少一个）元素是胆小鬼类的元素。陈述 L4 断言，亚原子微粒类的有些（即至少一个）元素不是电子类的元素。

存在四种不同标准形式 (standard forms) 的直言命题，传统称为 A、E、I、O。这一表示源于中世纪，当时用拉丁语研究逻辑。这些字母是拉丁词汇肯定（affirmo）和否定（nego）中的元音字母。作为标准形式来说，一个直言陈述的组成部分必须按下列次序出现：

1. 量项（即“所有”或“有些”等词）
2. 主项（即表示类或范畴的词汇词组）
3. 联项（“是”或“不是”）
4. 谓项（即表示类或范畴的词或词组）

* 作者的表述是“陈述”，这里为了本章的实际内容更一致，特翻译为“推理”。——译者注

四种标准形式如下：

名称	形式	例子
A	所有S是P	所有树是植物
E	所有S不是P	所有植物不是动物
I	有些S是P	有些树是橡树
O	有些S不是P	有些树不是橡树

字母S表示主项，字母P表示谓项。例如，在“所有树是植物”中，“树”是主项，“植物”是谓项。在陈述“有些树不是橡树”中，“树”是主项，“橡树”是谓项。

一个项必须指称（或表示）一个类或范畴；如一个项是一个名词或类似名词的表达式。三个简明约定可以用来帮助澄清什么是项。首先，重要的是要认识到项并不是一个单一的词；事实上，它可以是一个相当长的表达式。例如，“写出最好卖小说的人都是著名作家”是一个标准形式的A陈述——主项是“写出最好小说的人”，谓项是“著名作家”。其次，注意专名不是词项，因为专名指称具体个体而不是类。因此，“有些哲学家是苏格拉底”并不是一个标准形式的直言陈述，因为“苏格拉底”指称具体个体而不是类（即事物的集合）。最后，形容词不是词项。所以，“所有画都是漂亮的”并非标准形式，因为“漂亮”作为一个形容词，并不指称类；然而，“所有画都是漂亮的东西”则是标准形式，因为“漂亮的东西”是一个类似名词的表达式，指称包含所有漂亮东西的类。

作为标准形式，一个陈述必须严格拥有下列形式之一。例如，“每一棵树是植物”是标准形式的A陈述吗？不。要将它变为标准形式，我们必须用“所有”来替换“每一棵”，用复数的“是”（are）来替换单数的“是”（is），用复数的“树”(trees)来替换单数的“树”(tree)，等等，变成“所有树是植物”。我们还要讨论如何将陈述简单地变成标准形式，但这里要注意的是，四种形式将得到相当严格的解释。

1. 质和量

每一个直言陈述都有一个肯定或否定**质**(quality)。如果一个陈述肯定一个类整体地或部分地包含在另一个类中，那么该陈述的质是肯定的。如果一个陈述否定一个类整体地或部分地包含在另一个类中，则该陈述的质是否定的。每一直言陈述都有一个全称或特称的**量**(quantity)。全称陈述表示类的所有元素都由主项所指称。特称陈述表示仅仅类的有些元素由主项所指称。

A 陈述（所有 S 是 P）是全称肯定陈述。**全称肯定** (universal affirmtive) 陈述断定，S 类的所有元素都是 P 类的元素。所以，“所有妻子是女人”断定了妻子类的所有元素也是女人类的元素。

E 陈述（所有 S 不是 P）是全称否定陈述。**全称否定** (universal negative) 陈述断定，S 类的所有元素都不是 P 类的元素。换言之，全称否定断定了 S 类和 P 类没有共同元素。所以，“所有男人都不是女人”断定了所有男人类的元素都不是女人类的元素。

I 陈述（有些 S 是 P）是特陈肯定陈述。**特称肯定** (particular affirmative) 陈述断定，S 类的有些元素是 P 类的元素。所以，“有些动物是食肉动物”断定了动物类的有些元素也是食肉动物类的元素。这里，重要的是要注意，为了当下的目的，“有些”一词意指“至少有一个”。在日常语言中，“有些”偶然也指“仅仅有些”的意思。但这并不意味着“有些”在逻辑上的意义。特别重要的是要考虑到，“有些 S 是 P”并不意味着“有些 S 不是 P”。（例如，“有些狗是动物”并不意味着“有些狗不是动物”）。

O 陈述（“有些 S 不是 P”）是特称否定陈述。**特称否定** (particular negative) 陈述断定，S 类的有些元素不是 P 类的元素。所以，“有些哺乳动物不是陆上动物”断定了至少哺乳动物类的一个元素不是陆上动物类的元素。

这样，我们可以将上面所说的直言陈述总结如下：

名称	形式	量	质
A	所有 S 是 P	全称	肯定
E	所有 S 不是 P	全称	否定
I	有些 S 是 P	特称	肯定
O	有些 S 不是 P	特称	否定

2. 变直言陈述为标准形式

当直言陈述出现在日常语言中时，它们通常并不是标准形式。但我们这里将要讨论的逻辑工具则是设计来应用到标准形式的陈述中。因此，让我们来考虑一些将直言陈述变为标准形式的技术。

首先，像我们已看到的，当一个直言陈述仅当其谓词是一个形容词而不能变为标准形式时，我们可以增加一个适宜的名词。所以，要将“所有人是有理性的”变为标准形式，我们可以写“所有人是有理性的动物”或“所有人是有理性的东西”。

其次，当一个标准形式的陈述的组成部分是全部当下的但不处于正确的次序时，我们只要重新安排组成部分。所以，将"红宝石是所有的宝石"变成标准形式，我们只要写"所有红宝石是宝石"。

再次，当一个陈述包含一个动词而不是"是"时，我们可以加上"是"并将原来动词变为谓词。例如，将"所有鱼会游泳"变为标准形式，我们可以写"所有鱼是游泳者"。要将"所有罪犯都是应该被惩罚的"变为标准形式，我们写"所有罪犯都是应该被惩罚的人"。类似地，如果动词"是"为过去时或将来时，我们可以增加"是"并重新安放谓语中的时态动词。所以，要将"所有工人都退休了"变为标准形式，我们可以写"所有工人都是已退休的人"。而且，"所有认罪的人都不会被告发"可以改写为"认罪的人都不是将被告发的人"。

最后，直言陈述的每一个基本类型都有通常的变体。直言陈述的**变体**(stylistic variant) 是断定相同事物的另一种方式。让我们首先考虑 A 陈述（"所有 S 是 P"）的变体。例如，下列都是"所有猫是哺乳动物"的变体：

每一只猫是哺乳动物。

任一只猫是哺乳动物。

任意猫是哺乳动物。

如果任意东西是猫，那么是哺乳动物。

是猫的东西，仅当它们是哺乳动物。

只有哺乳动物是猫。

要将任意这些陈述变成标准形式，我们只需记为"所有猫是哺乳动物"。

需要特别注意的是上述列表中"只有"一词。要知道"只有P是S"意味着"所有 S 是 P"，但并不意味着"所有 P 是 S"。例如，"只有哺乳动物是猫"，意味着"所有猫是哺乳动物"（真），但并不意味着"所有哺乳动物是猫"（假）。与之比较，"只有猫是哺乳动物"（假），意味着"所有哺乳动物是猫"，但并不意味着"所有猫是哺乳动物"（真）。

接下来，考虑 E 陈述（"所有 S 不是 P"）的变体。例如，下列每一个都是"鲸鱼都不是人"的变体：

并非鲸鱼是人。

一种东西是鲸鱼，仅当它不是人。

如果任何东西是鲸鱼，那么它不是人。

任何东西不是鲸鱼，除非它不是人。

将这些变为标准形式，记为"所有鲸鱼都不是人"。

现在，考虑 I 陈述（“有些 S 是 P”）的变体。例如，下列每一个都是“有些鱼是鲨鱼”的变体：

存在是鲨鱼的鱼。

至少有一条鱼是鲨鱼。

存在一条鱼是鲨鱼。

有些东西是鱼又是鲨鱼。

将这些变为标准形式，我们只需记为“有些鱼是鲨鱼”。

最后，考虑 O 陈述（“有些 S 不是 P”）的变体。例如，下列每一个都是“有些鱼不是鲨鱼”的变体：

至少一条鱼不是鲨鱼。

并非所有鱼是鲨鱼。

并非每条鱼是鲨鱼。

有些东西是鱼但不是鲨鱼。

存在一条鱼不是鲨鱼。

将这些变为标准形式，我们只需记为“有些鱼不是鲨鱼”。

变体概述	
全称肯定：	**全称否定：**
所有 S 是 P。	并非有 S 是 P。
每一 S 是 P。	所有 S 不是 P。
任一 S 是 P。	一个东西是 S，仅当它不是 P。
任意 S 是 P。	如果任何东西是 S，那么它不是 P。
如果任何东西是 S，那么它是 P。	所有东西都不是 S，除非它不是 P。
是 S 的东西，仅当它们是 P。	
只有 P 是 S。	
特称肯定：	**特称否定：**
有些 S 是 P。	有些 S 不是 P。
存在 S 是 P。	至少一个 S 不是 P。
至少一个 S 是 P。	并非所有 S 都是 P。
存在一个 S 是 P。	不是每个 S 是 P。
有些东西既是 S 又是 P。	有些东西是 S 但不是 P。
	存在 S 不是 P。

在 19 世纪末以前，许多逻辑学家认为，所有有效论证都可以根据这些类和范畴来分析。从这一点看，直言陈述的四种标准形式是演绎逻辑的基本组成部分。

当逻辑学家不再坚持所有有效论证都可以根据直言陈述来表达时，许多重要的逻辑观点仍然可以从直言陈述的逻辑研究中获得。

下列练习给你在直言陈述上的一些实践。

练习 5.1

一、直言陈述 给出下列每一个直言陈述的名称（A、E、I、O）。识别主项和谓项。指出量（全称或特称）和质（肯定或否定）。

1. 所有处于饥饿中的野蛮人都是危险的。
2. 所有绿色蔬菜都不是矿物质。
3. 有些诗不是十四行诗。
4. 有些数不是奇数。
5. 有些名人是道德高尚的人。
6. 所有偶数都不是基数。
7. 有些像毕加索似的艺术批评家是势利小人。
8. 所有经常说谎者都是极为不幸福的人。
9. 光量子都是肉眼不能看见的物体。
10. 有些喜欢托尔斯泰的文学教授并不是好的演讲者。

二、标准形式 下列哪些是标准形式的直言陈述？哪些不是？（记住：只存在四种标准形式："所有 S 是 P"，"所有 S 不是 P"，"有些 S 是 P" 和 "有些 S 不是 P"。）如果一个陈述已是标准形式，那么只写形式（A、E、I、O）并指出量和质。如果一个陈述不是标准形式，则将其改写为标准形式，再给出形式的名称，并指出量和质。

1. 没有人能够游过大西洋。
2. 至少有一个人是愚蠢的。
3. 存在一首不是十四行的诗。
4. 有些道德善良的人是无神论者。
5. 并非每个能飞的动物都是鸟。
6. 萧尼人都追求精益求精。
7. 不幸的人都不是幸福的。
8. 只有爬虫是蜥蜴。
9. 某些东西是鸟，仅当它们有羽毛。
10. 有些东西是画，但不是佳作。

11. 存在一座漂亮的山。
12. 至少有一棵树是丑的。
13. 至少一个动物是有恶习的。
14. 如果任何东西是女性的兄弟姐妹，那么它是姐妹。
15. 纳粹集中营里的幸存者中，有些被折磨。
16. 至少有一个士兵将要受伤。
17. 不是每个选择不斗争的人都是胆小的。

5.2 传统对当方阵

我们现在来讨论直言陈述之间的逻辑关系。在本节和下一节，我们将集中讨论直接推理。一个推理是**直接的**（immediate），当结论仅由一个前提得出。

具有相同主项和谓项的标准形式直言陈述间是怎样的逻辑关系？例如：

A 所有犬是牧羊犬。

E 所有犬不是牧羊犬。

I 有些犬是牧羊犬。

O 有些犬不是牧羊犬。

让我们将具有相同主项和谓项的直言陈述称为**对应陈述**(corresponding statement)。具有亚里士多德逻辑传统的逻辑学家提供了关于对应陈述的下列逻辑关系。

首先，对应的 A 陈述和 O 陈述是相互矛盾的。两个陈述是相互**矛盾**(contradictories) 的，如果它们不能同时都真也不能同时都假。（换言之，如果一个真，另一个必定假；如果一个假，另一个必定真。）例如，与“所有犬是牧羊犬”相矛盾的陈述是“有些犬不是牧羊犬”。所以，倘若所有犬都是牧羊犬为真，我们可以立刻得出结论：有些犬不是牧羊犬为假。倘若有些犬不是牧羊犬，我们可以立刻得出结论：并非所有犬都是牧羊犬。

类似地，对应的 E 陈述和 I 陈述也是相互矛盾的。例如，与“所有犬不是牧羊犬”相矛盾的陈述是“有些犬是牧羊犬。”所以，倘若所有犬都不是牧羊犬，我们可以立刻得出结论有些犬是牧羊犬为假。倘若有些犬是牧羊犬为真，我们可以立刻得出结论所有犬不是牧羊犬为假。

其次，对应的 A 陈述和 E 陈述呈反对关系。两个陈述是相互**反对** (contraries) 的，如果它们不能同时都真但可以同时都假。(例如，“泰姬陵一直是白色的”和“泰姬陵一直是蓝色的”是两个相互反对陈述。尽管事实上泰姬陵是白色的，但它完全可以被涂成绿色的，在这种情况下，上述两个陈述都将是假的。) 例如，对应 A 和 E 陈述是相互反对的，如“所有犬是牧羊犬”和“所有犬不是牧羊犬”。这些陈述可以都是假的，如果有些（并非所有）犬是牧羊犬。但如果这些陈述之一为真，则另一个陈述一定为假。

在这一点上应该注意的是，有一个亚里士多德逻辑的反对关系观点的例外，即 A 陈述或 E 陈述是必然真的情况。**必然真** (necessary truth) 是指在任何可能的情况下都不能假，例如，“所有三角形都是有三条边的图形”或“三角形都不是圆。”显然，如果一个陈述必然真，那么它不能假；但两个陈述是反对的，仅当它们可以都假。因此，亚里士多德关于反对关系的论题，在 A 陈述或 E 陈述必然真的情况下显然不能成立。

再次，对应的 I 陈述和 O 陈述呈下反对关系。两个陈述是**下反对** (subcontraries) 的，如果它们不能同时都假但可以同时都真。例如，“有些犬是牧羊犬”和“有些犬不是牧羊犬”是下反对关系。

在这一点上应该注意的是，有一个亚里士多德逻辑的下反对关系观点的例外，即 I 陈述或 O 陈述是必然假的情况。一个陈述是**必然假** (necessary false)，如果它在任何情况下都不能真，例如，“有些圆是三角形”或“有些三角形不是三边的图形。”显然，如果一个陈述必然假，那么它不能真，但两个陈述是下反对关系，仅当它们都可以是真的。因此，亚里士多德关于下反对关系的论题，在 I 陈述或 O 陈述必然假的情况下显然不成立。

最后，A 陈述逻辑上蕴涵它们的对应 I 陈述。例如，下列论证根据亚里士多德是有效的：

(1) 所有蚂蚁是昆虫。

因此，(2) 有些蚂蚁是昆虫。

类似地，E 陈述逻辑上蕴涵它们对应的 O 陈述。例如，下列论证根据亚里士多德逻辑是有效的：

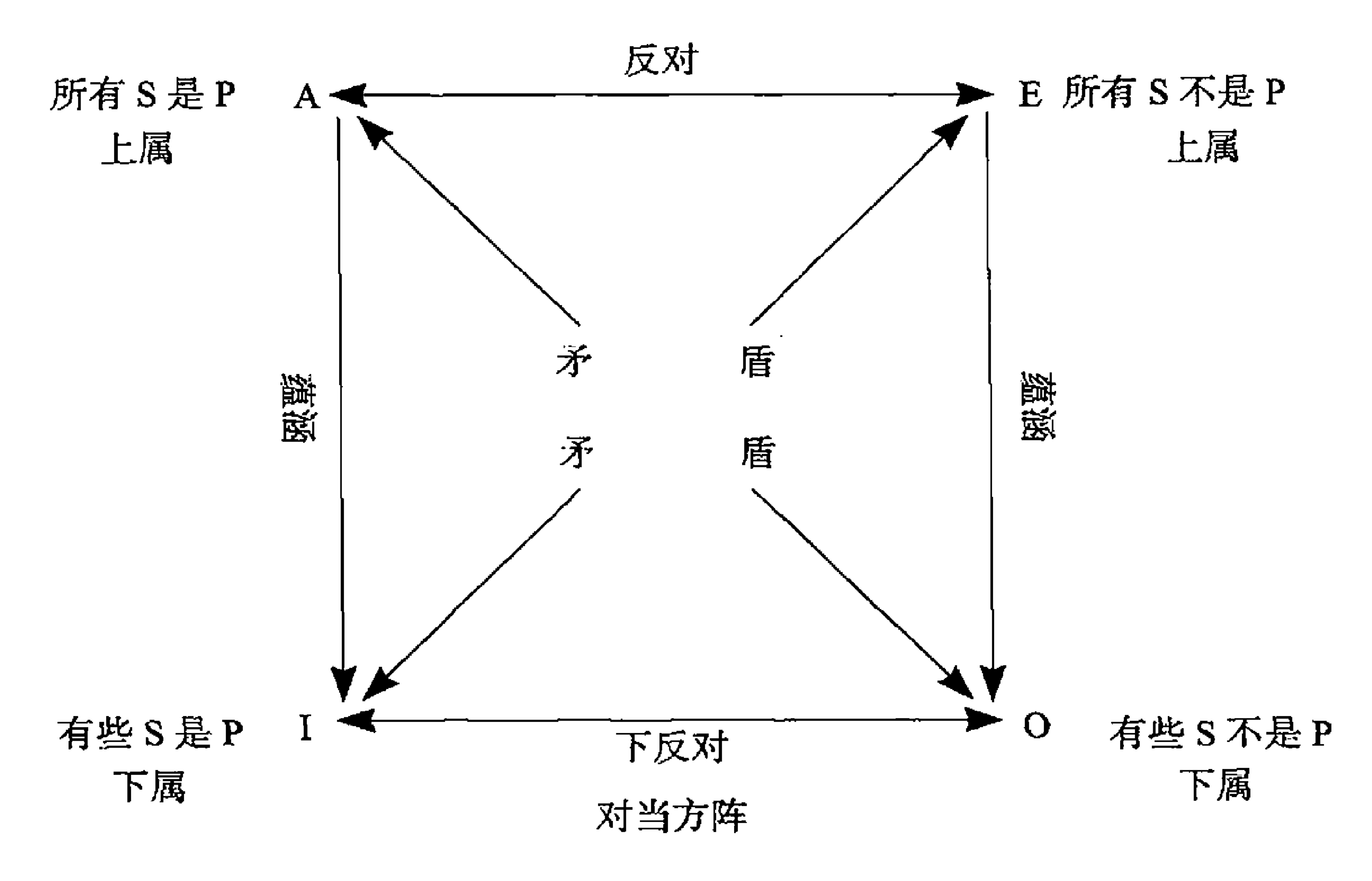
(1) 所有蚂蚁都不是羚羊。

因此，(2) 有些蚂蚁不是羚羊。

一个全称陈述和它对应的特称陈述之间的逻辑关系称为**从属**

(subalternation)。全称陈述称为**上属**(superaltern)，特称陈述称为**下属**(subaltern)。所以，“所有蚂蚁是昆虫”和“有些蚂蚁是昆虫”，前者是上属后者是下属；“所有蚂蚁不是昆虫”和“有些蚂蚁不是昆虫”，前者是上属后者是下属。上属蕴涵其对应的下属。这意味着，如果上属真，那么下属真。它也意味着，如果下属假，那么上属假（因为蕴涵一个假陈述的任何陈述其自身都是假的）。然而，下属并不蕴涵其对应的上属（例如，“有些犬是牧羊犬”并不蕴涵“所有犬是牧羊犬”）。

上述所有逻辑关系可以用一个单一图形来表示，它被称为传统逻辑对当方阵：



对当方阵

传统对当方阵对于对应陈述之间的许多重要逻辑关系构成了一个有帮助的图像。

1. 假设 A 陈述（所有 S 是 P）真；那么
   a. 其对应的 E 陈述或反对（所有 S 不是 P）为假。
   b. 其对应的 I 陈述或下属（有些 S 是 P）为真。
   c. 其对应的 O 陈述或矛盾（有些 S 不是 P）为假。
2. 假设 E 陈述（所有 S 不是 P）真；那么
   a. 其对应的 A 陈述或反对（所有 S 是 P）为假。
   b. 其对应的 O 陈述或下属（有些 S 不是 P）为真。
   c. 其对应的 I 陈述或矛盾（有些 S 是 P）为假。

注意：一个陈述X的真或假，逻辑上既不蕴涵另一个陈述Y的真也不蕴涵它的假，我们说，Y的真值并不由X的真值来确保。

3. 假设I陈述（有些S是P）真；那么

a. 其对应的E陈述（所有S不是P）为假。

b. 对应的A陈述（所有S是P）的真值不能确定。

c. 对应的O陈述（有些S不是P）的真值不能确定。

4. 假设O陈述（有些S不是P）真；那么

a. 其对应的A陈述（所有S是P）为假。

b. 对应的E陈述（所有S不是P）的真值不能确定。

c. 对应的I陈述（有些S是P）的真值不能确定。

下列练习给你提供一个机会来加深理解传统对当方阵所刻画的逻辑关系。

练习5.2

一、逻辑关系 给下列每两个对应直言陈述之间的逻辑关系命名。（在从属的情况下，根据它们出现的次序指出哪一个直言陈述是上属，哪一个是下属。）如果两个陈述并不类似本节讨论过的任何逻辑关系，简写“否”。

1. 所有玫瑰都是红色的花。/所有玫瑰都不是红色的花。
2. 所有阿柏支族人都不是萧尼人。/有些阿柏支族人是萧尼人。
3. 有些极端的怀疑主义者是十分贫困的人。/所有极端的怀疑主义者都是十分贫困的人。
4. 有些奇数是能够被2整除的数。/有些奇数不是能够被2整除的数。
5. 有些领导人是信徒。/有些领导人不是信徒。

二、直接推理 根据亚里士多德逻辑，下列哪一个直接推理是有效的？哪一个是无效的？

1. 所有美洲豹都是食肉动物。因此，并非有些美洲豹不是食肉动物。
2. 所有自私的人都是讨人厌的。因此，有些自私的人是讨人厌的。
3. 有些天体不是行星。所以，并非所有天体是行星。
4. 所有化石都不是短小之物的遗迹。所以，并非所有化石都是短小之物的遗迹。
5. 有些登陆月球的人不是女人。因此，所有登陆月球的人都不是女人。
6. 并非所有恐龙都是寒武纪爆炸前存在的动物。因此，有些恐龙不是寒武纪爆炸前存在的动物。
7. 有些参议员是公正的热衷者。因此，有些参议员不是热衷者。

三、推广　当陈述 X 的真值逻辑上既不蕴涵另一个陈述 Y 的真，也不蕴涵其假时，我们说 Y 的真值并不由 X 来确保。

1. 假设 A 陈述为假。关于其相应的 E、I、O 陈述的真或假可以在逻辑上推出些什么？
2. 假设 O 陈述为假。关于其相应的 A、E、I 陈述的真或假可以在逻辑上推出些什么？

四、标准形式　将下列论证的前提和结论变为标准形式，并指出其中哪一个是有效的。

1. 如果任何东西是资本家，那么它不是英雄。因此，至少有一个东西是资本家但不是英雄。
2. 是正电子的东西，仅当它们比原子小。所以，并非所有正电子都比原子小。
3. 任何东西都不是酸，除非它不是盐基。所以，任何酸都是盐基。
4. 任何保持一周不睡的人都将变疯。所以，只有保持一周不睡的人才会变疯。
5. 发明飞机的人都不会死于飞行。因此，只有死于飞行的人才发明了飞机。

5.3　进一步的直言推理

本节，我们将在传统对当方阵之外讨论一些重要类型的直接推理。我们将主要讨论换位法、换质法和换质位法。

1. 换位法

标准形式直言陈述的**换位**（converse），是通过变换其主谓项形成的。下面是四个陈述和它们换位的例子：

	陈述	换位
A	所有犬是动物。	所有动物是犬。
E	所有植物不是动物	所有动物不是植物。
I	有些植物是树	有些树是植物。
O	有些植物不是树	有些树不是植物。

换位法（conversion）是从直言陈述到其换位的推理。换位法对于 E 陈述和 I 陈述都是有效的。例如，下列两个论证是有效的：

L5. 所有植物都不是动物。因此，所有动物都不是植物。

L6. 有些植物是树。因此，有些树是植物。

事实上，每一 E 陈述逻辑上等置于其换位。两个陈述是**逻辑上等值** (logically equivalent) 的，如果一个有效地蕴涵另一个。例如，“所有植物都不是动物”蕴涵（且被蕴涵）“所有动物都不是植物”。类似地，每一 I 陈述在逻辑上等值于其换位。例如，“有些植物是树”蕴涵（且被蕴涵）“有些树是植物”。

但是，关于 A 陈述和 O 陈述的换位并不是有效论证形式。下列例子应该足以指出了原因：

L7. 所有犬是动物。因此，所有动物是犬。

L8. 有些植物不是树。因此，有些树不是植物。

两个论证都从真前提推出假结论，因此无效。

然而，具有亚里士多德传统的逻辑学家已声称一个推理为**限制换位** (conversion by limitation)。在限制换位时，我们交换 A 陈述的主项和谓项，并将量从全称变为特称。下面是一个例子：

(1) 所有海藻是植物。

因此，(2) 有些植物是海藻。

该推理的一般格式如下：

(1) 所有 S 是 P。

因此，(2) 有些 P 是 S。

注意以下方面对于了解限量换位有帮助，在逻辑上，我们可以从“所有 S 是 P”推出其下属“有些 S 是 P”，进而（因为换位法对于 I 陈述总是有效的）我们可以交换主项和谓项得到“有些 P 是 S”。所以，当换位法自身并不是有效论证形式应用于 A 陈述时，具有亚里士多德传统的逻辑学家称为限制换位。

我们可以将换位法的情况刻画如下：

	标准形式	换位
A	所有 S 是 P	*所有 P 是 S。 限制换位：有些 P 是 S。
E	所有 S 不是 P	所有 P 不是 S
I	有些 S 是 P	有些 P 是 S
O	有些 S 不是 P	*有些 P 不是 S

星号（*）表示从标准形式陈述到其逆的推理不是有效论证形式。

2. 换质法

关于换质概念需要做些说明。首先，任一类都有一个补集。类 X 的**补集**（complement）是包含所有不是 X 的元素。例如，树类的补集是包含所有非树即不是树的任何东西（马、老鹰、人、汉堡包等）的类。

其次，任一项都有一个项补集。**项补集** (term-complement) 是指称类补集的词或词组。例如,"狗" 的类补集是 "非狗", 指称包含任何非狗的类。而且 "非狗" 的项补集就是 "狗", 指称包含任何不是非狗的类。(注意：不要将项补集与反对项混淆。例如，"赢家" 的项补集不是 "输家", 而是 "非赢家", "非赢家" 类包括平局、非玩者和输家。)

当一个项由一个以上的词构成时，必须特别注意其所形成的项补集。例如，"野狗" 的项补集是什么？是 "非野狗" 吗？不。项补集必须指称一个包含项所指称的类之外的任何东西的类。因此，这种情况下的项补集是 "不是野狗的东西", 一般指称一个包括驯服的狗和非野狗的类。(例如，包括野鹅，因为它们不是野狗。) 类似地，"优秀运动员" 的项补集不是 "不优秀的运动员", 而是 "非优秀运动员的东西"。非优秀运动员的东西的类不仅包括所有的平常的和平庸的运动员，而且包括一切非运动员（如：原子、苹果、飞机等）。

一个陈述换质的构成包括：(1) 改变质（从肯定变否定，或者从否定到肯定）；(2) 将谓项变为其项补集。下面是四个例子：

陈述	换质
A 所有树是植物。	没有树是非植物。
E 所有猫不是树。	所有猫是非树。
I 有些树是橡树。	有些树不是非橡树。
O 有些树不是橡树。	有些树是非橡树。

换质法 (obversion) 是从直言陈述到其换质的推理。换质法总是有效的。事实上，每一个标准形式的直言陈述在逻辑上都等值于其换质。例如，"所有拳击手都不是懦弱的人" 蕴涵（且被蕴涵）"所有拳击手都是非懦弱的人。"

我们可以将换质法的情况刻画如下：

标准形式	换质
A 所有 S 是 P。	所有 S 不是非 P。
E 所有 S 不是 P。	所有 S 是非 P。
I 有些 S 是 P。	有些 S 不是非 P。
O 有些 S 不是 P。	有些 S 是非 P。

从标准形式直言陈述到其换质的推理总是有效的，反之亦然。

3. 换质位法

一个陈述**换质位**（contrapositive）的形成包括：(1) 将其主项变为其谓项的项补集；(2) 将其谓项变为其主项的项补集。下面是换质位法的四个例子：

陈述	换质位
A 所有猫是哺乳动物。	所有非哺乳动物是非猫。
E 所有蝙蝠不是大象。	所有非大象不是非蝙蝠。
I 有些植物是草。	有些非草是非植物。
O 有些植物不是草。	有些非草不是非植物。

注意：在任一情况下，我们变换其主项和谓项，进而变换为其项补集。

换质位法 (contraposition) 是从一个陈述到其逆否的推理。换质位法对于 A 陈述和 O 陈述都是有效的。所以，下列论证都是有效的：

L9. 所有红宝石都是石头。因此，所有非石头都是非红宝石。

L10. 有些树不是榆树。因此，有些非榆树不是非树。

有趣的是，这些同样的结论也可以通过换质和换位得到。例如，考虑从 A 陈述到其换质位的推理：

第 1 步：所有 S 是 P。

第 2 步：所有 S 不是非 P。（第 1 步换质）

第 3 步：所有非 P 不是 S。（第 2 步换位）

第 4 步：所有非 P 是非 S。（第 3 步换质）

注意：A 陈述与其换质位是逻辑等值的。所以，"所有牧羊犬是犬" 蕴涵（且被蕴涵）"所有非犬是非牧羊犬。" 类似地，O 陈述与其换质位是逻辑等值的。所以，"有些犬不是牧羊犬" 蕴涵（且被蕴涵）"有些非牧羊犬不是非犬。"

关于 E 陈述和 I 陈述，换质位不是有效的论证形式。例如，下列论证是无效的。

L11. 所有狗都不是树。因此，所以非树都不是非狗。

上述论证显然无效。其前提真但结论假。（非树包括石头、牛犊、实体镜；所以，有些非树是非狗。）下列论证包含从 I 陈述到其换质位的推理，而且也是无效的：

L12. 有些动物是非狗。因此，有些狗是非动物。

这里，前提真（存在猫的事实足以证明）但结论假，所以论证无效。

记忆装置

1. 换质法的规则是特殊的：它对所有四个标准形式都起作用。
   关于换位法和换质位法如何？看看中间的元音字母：
2. 换位法对 E 陈述和 I 陈述起作用。
3. 换质位法对 A 陈述和 O 陈述起作用。

当换质位法应用于 E 陈述是无效论证形式时，亚里士多德等传统逻辑学家声称**限制换质位** (contraposition by limitation) 的推理。要得到 E 陈述限制换质位，我们可以选择的方法有：(1) 将主项变为谓项的项补集；(2) 谓项变为主项的项补集；(3) 将量从全称变为特称。下面是一个例子：

L13 (1) 所有国旗都不是烂布。

因此，(2) 有些非烂布不是非国旗。

有趣的是，我们通过运用前边讨论过的推理，可以从（1）得到（2）：

第 1 步：所有国旗都不是烂布。

第 2 步：有些国旗不是烂布。[第 1 步下属]

第 3 步：有些国旗是非烂布。[第 2 步换质]

第 4 步：有些非烂布是国旗。[第 3 步换位]

第 5 步：有些非烂布不是非国旗。[第 4 步换质]

限制换质位的一般推理模式如下：

L14 (1) 所有 S 不是 P。

因此，(2) 有些非 P 不是非 S。

我们可以将换质位推理的情况刻画如下：

标准形式	**换质位**
A 所有 S 是 P。	所有非 P 是非 S。
E 所有 S 不是 P。	* 所有非 P 不是非 S。
限制换质位：有些非 **P** 不是非 **S**。	
I 有些 S 是 P。	有些非 P 是非 S。
O 有些 S 不是 P。	* 有些非 P 不是非 S。

星号（*）表示从标准形式陈述到其换质位的推理不是有效论证形式。

概述表：换位法、换质法和换质位法	
标准形式	换位
A 所有 S 是 P。	* 所有 P 是 S。
	限制换位：有些 P 是 S。
E 所有 S 不是 P。	所有 P 不是 S。
I 有些 S 是 P。	有些 P 是 S。
O 有些 S 不是 P。	* 有些 P 不是 S。
标准形式	换质
A 所有 S 是 P。	所有 S 不是非 P。
E 所有 S 不是 P。	所有 S 是非 P。
I 有些 S 是 P。	有些 S 不是非 P。
O 有些 S 不是 P。	有些 S 是非 P。
标准形式	换质位
A 所有 S 是 P。	所有非 P 是非 S。
E 所有 S 不是 P。	* 所有非 P 不是非 S。
	限制换质位
	有些非 p 不是非 s。
I 有些 S 是 P。	* 有些非 P 是非 S。
O 有些 S 不是 P。	有些非 P 不是非 S。
星号（*）表示论证形式不是有效的。	

下列练习可用来测试你对直接推理的理解。

练习 5.3

一、项补集 改写下列直言陈述，将每一个项变为其项补集。

1. 所有棕熊猫都不是食草动物。
2. 有些不幸福的存在并不是人。
3. 所有女强人都不是男人。
4. 有些非金属是化学药品。

二、换位 对下列陈述进行换位。并指出对直言陈述应用换位法是否有效论证形式。

1. 所有伟人都不是狂想者。
2. 有些爆炸物不是炸弹。
3. 所有伪造物都是复制品。

4. 有些豹子是非老虎。

三、换质 对下列陈述换质。

1. 所有沙皮狗都是犬。

2. 有些英雄不是烈士。

3. 所有上校都是至少重 100 磅重的人。

4. 所有丝图都不是雕塑。

四、换质位 对下列陈述换质位。并指出应用于直言陈述的换质位法是否有效论证形式。

1. 所有愤世嫉俗的人都是悲观主义者。

2. 有些非牧羊犬不是非犬。

3. 所有能在 1 小时内跑 50 多公里的东西都是猫。

4. 所有大白鲨都是非胎生的。

五、A 陈述的推理 假设“所有空想家都是愚蠢的”为真，下列陈述的真假情况如何？（如果一个陈述既不真也不假，直接写“不定”。）说明：要得到正确答案，你也许需要从假设出发，做一系列的推理。

1. 所有愚蠢者都是空想家。

2. 所有非愚蠢者都是非空想家。

3. 所有愚蠢者都不是非空想家。

4. 有些空想家不是非愚蠢者。

5. 有些非愚蠢者是非空想家。

六、E 陈述的推理 假设“所有精神病医生都不是乐观主义者”为真，下列陈述的真假情况如何？（如果一个陈述既不真也不假，直接写“不定”。）说明：要得到正确答案，你也许需要从假设出发，做一系列的推理。

1. 所有精神病医生都是非乐观主义者。

2. 所有非乐观主义者都不是非精神病医生。

3. 所有精神病医生都是乐观主义者。

4. 有些非乐观主义者不是非精神病医生。

5. 所有非乐观主义者都不是精神病医生。

七、I 陈述的推理 假设“有些化学药品是毒品”为真，下列陈述的真假情况如何？（如果一个陈述既不真也不假，直接写“不定”。）说明：要得到正确答案，你也许需要从假设出发，做一系列的推理。

1. 有些毒品是化学物品。

2. 有些非化学物品是非毒品。

3. 有些非毒品是非化学物品。

4. 有些非化学物品不是非毒品。

5. 有些非化学物品是毒品。

八、O陈述的推理 假设“有些名人不是圣徒”为真，下列陈述的真假情况如何？（如果一个陈述既不真也不假，直接写“不定”。）说明：要得到正确答案，你也许需要从假设出发，做一系列的推理。

1. 所有名人都不是圣徒。

2. 有些圣徒不是名人。

3. 有些非圣徒是名人。

4. 有些非名人是非圣徒。

5. 有些名人不是非圣徒。

第6章　词项逻辑：三段论

直言三段论是全部由直言陈述构成的论证。每一个直言三段论都有两个前提和一个结论，而且每一个直言三段论都只有三个词项。例如：

L1.　(1) 所有人类行为都是由基因引起的行为。

(2) 所有利他行为都是人类行为。

因此，(3) 所有利他行为都是由基因引起的行为。

“人类行为”、“利他行为”和“由基因引起的行为”在上述三段论中都是词项。直言三段论是重要而有用的论证形式。一个较长的论证可以被分解为一系列直言三段论。经常显示出来的是，将一个复杂论证中的主要步骤尽力表示为三段论。经常试图“销解一个论证”为直言三段论将显示巨大的力量和弱点。

6.1　标准形式、式和格

在我们运用逻辑工具来评价直言三段论之前，我们必须首先为谈论它们而厘清一些基本的术语。考虑下列三段论：

L2.　(1) 所有天文学家都是科学家。

(2) 有些占星家不是科学家。

因此，(3) 有些占星家不是天文学家。

注意，直言三段论的**中项** (middle term) 是在每一个前提中都出现一次的词项，词项“科学家”在每一个前提中都出现一次，所以，它是上述三段论的“中项”。直言三段论的**大项** (major term) 是结论的谓项，所以，“天文学家”是上述三段论的大项；直言三段论的**小项** (minor term) 是结论的主项，因此，“占星家”是上述三段论的“小项”。

就像存在直言陈述的标准形式那样，也存在直言三段论的标准形式。我们制定逻辑工具是要应用于标准形式的三段论，因此重要的是要能够将三段论变成标准形式。满足下列条件的直言三段论为标准形式：

a. 前提和结论都是标准形式的直言陈述（“所有 S 是 P”,“所有 S 不是 P”,“有些 S 是 P”，“有些 S 不是 P”）。

b. 第一个前提包含大项。

c. 第二个前提包含小项。

d. 结论是最后陈述。

直言三段论的**大前提**(major premise)是包含大项的前提，**小前提**(minor premise)是包含小项的前提。因此，当一个直言三段论为标准形式时，第一个前提是大前提，第二个前提为小前提。

下列哪些是标准形式的直言三段论?

L3. (1) 所有橡树是树。

(2) 所有树是植物。

因此，(3) 所有橡树是植物。

L4. (1) 所有树是植物。

(2) 所有橡树是树。

因此，(3) 所有橡树是植物。

L5. (1) 所有树是植物。

(2) 只有树才是橡树。

因此，(3) 所有橡树是植物。

上述三段论只有 L4 是标准形式。三段论 L3 不是标准形式，因为小前提先出现。三段论 L5 也不是标准形式，因为其第二个前提不是标准形式的直言前提。我们可以将 L5 变为标准形式，即将“只有树是橡树”改为“所有橡树是树"。

直言三段论的逻辑形式是由其式和格决定的。标准形式直言三段论的式由所包含的各种直言陈述和它们所出现的顺序决定。例如:

L6. (1) 所有精神病医生都是医生。

(2) 有些心理学家不是医生。

因此，(3) 有些心理学家不是精神病医生。

该三段论的式为 AOO。即第一个前提是 A 陈述，第二个前提是 O 陈述，结论是 O 陈述。下列三段论的式是什么?

L7. (1) 所有鸟都不是哺乳动物。

(2) 所有蝙蝠是哺乳动物。

因此，(3) 所有蝙蝠不是鸟。

该式是 EAE 式。即第一个前提是 E 陈述，第二个陈述是 A 陈述，结论是 E 陈述。既然该式包括陈述的系列及其类型，就可以确定该三段论为标准形式。

两个三段论可以有相同的式，但逻辑形式却不同。下列三段论具有与上述 L7 相同的式，但其逻辑形式不同:

L8. (1) 所有哺乳动物都不是鸟。

(2) 所有哺乳动物都是蝙蝠。

因此，(3) 所有蝙蝠都不是鸟。

通过运用字母来表示词项，我们可以得出形式上的差异。令“S”表示小项（结论的主项），“P”表示大项（结论的谓项），“M”表示中项（中项在每一个前提中都出现一次，但在结论中不出现）。论证 L7 和 L8 各自有下列形式：

所有 P 不是 M。	所有 M 不是 P。
所有 S 是 M。	所有 M 是 S。
因此，所有 S 不是 P。	所以，所有 S 不是 P。

在亚里士多德三段论中，L7 和 L8 具有不同的**格** (figure)。格是由中项的位置来确定的。三段论有四个可能的格，它们可以图示如下：

第一格	第二格	第三格	第四格
M—P	P—M	M—P	P—M
S—M	S—M	M—S	M—S
因此，S—P	因此，S—P	因此，S—P	因此，S—P

在第一格中，中项是大前提的主项和小前提的谓项。在第二格中，中项是两个前提的谓项。在第三格中，中项是两个前提的主项。在第四格中，中项是大前提的谓项和小前提的主项。

一个三段论的形式完全由其式和格来确定。亚里士多德的方法精确计算了哪些式与格的组合得到有效式，哪些得到无效式。例如，一方面。论证 L7 是一个具有 EAE 式的第二格三段论，该形式是有效的；另一方面，论证 L8 是一个具有 EAE 式的第三格三段论，该式是无效的。所以，根据亚里士多德逻辑，有效性是由式与格决定的。

直言三段论存在多少种不同的形式？ 256 种。正如我们所看到，存在四种直言陈述，并且每个直言三段论存在三个直言陈述。所以，存在 64（$4^3=4\times4\times4$）个可能的式（AAA，AAE，AAI，AAO，AEA 等）。而且，存在四种不同的格，所以存在 256（64×4）种形式。在所有这些可能性之外，古代和现代的逻辑学家都认为有下列 15 个有效形式：

第一格：AAA，EAE，AII，EIO

第二格：EAE，AEE，EIO，AOO

第三格：IAI，AII，OAO，EIO

第四格：AEE，IAI，EIO

不必记住这一有效形式列表。学会如何判定直言三段论的有效性更为重要。还有，根据以亚里士多德为代表的传统的逻辑学家的意见，另外 9 个形式也是有效的。

第一格：AAI，EAO

第二格：AEO，EAO

第三格：AAI，EAO

第四格：AEO，EAO，AAI

在本章第四节中，我们将讨论为什么亚里士多德传统的逻辑学家接受这另外9个形式为有效的——而且为什么许多现代逻辑学家并不这样认为。很快，你会注意到，附加的全部9个形式都包含了从两个全称前提到一个特称结论的推理。这些形式都不能使用我们在下两节中将讨论的方法来判定有效性。

下列练习将帮助你加深对本节所引入的概念的理解。

练习6.1

一、标准形式 下列直言三段论哪一个是标准形式？哪一个不是？如果一个三段论不是标准形式，将它改写成标准形式。

1. (1) 有些艺术作品是书。
   (2) 所有小说都是书。
   因此，(3) 有些艺术作品是小说。
2. (1) 所有雕塑都是漂亮的。
   (2) 有些漂亮的东西是绘画。
   因此，(3) 有些雕塑不是绘画。
3. (1) 所有虐待狂都是刻薄的。
   (2) 所有艺术批评家都是刻薄的。
   因此，(3) 所有艺术批评家都是虐待狂。
4. (1) 有些芭蕾舞女演员是笨拙的跳舞者。
   (2) 所有不喜欢音乐的人都是笨拙的跳舞者。
   因此，(3) 有些不喜欢音乐的人是芭蕾舞女演员。
5. (1) 所有有抱负的演员都不是圣徒。
   (2) 至少有一个有抱负的演员不是利己主义者。
   因此，(3) 有些利己主义者是圣徒。

二、式和格 指出下列形式的式和格。然后使用本节中提供的有效形式列表判定哪一个形式是有效的。

1. (1) 有些P是M。
   (2) 所有S是M。
   因此，(3) 有些S是P。
2. (1) 所有M不是P。
   (2) 有些M不是S。

因此，(3) 有些S是P。

3. (1) 所有P是M。

(2) 有些S是M。

因此，(3) 有些S是P。

4. (1) 有些M是P。

(2) 所有M是S。

因此，(3) 有些S不是P。

5. (1) 所有P是M。

(2) 所有S是M。

因此，(3) 所有S是P。

三、将下列三段论变成标准形式 指出式和格。运用有效式表判定哪一个三段论是有效的。

1. 每个牛仔都爱马。所有农夫都不爱马。因此，至少有一个农夫不是牛仔。
2. 所有胆小的人都不骑公牛；因此，有些愚蠢者不是胆小的人，因此至少有一个骑公牛的人是愚蠢者。
3. 只有好伙伴才是身着白色套装的西部牛仔。只有不是好伙伴才是偷牲口的人。因此，所有身着白色套装的西部牛仔都不是偷牲口的人。
4. 至少有些野马不难骑，因为所有公牛难骑，而且有些野马不是公牛。
5. 一个有业绩的老板，仅当不是一个雇工。存在一个大牧场主是雇工。因此，至少有一个大牧场主是有业绩的老板。

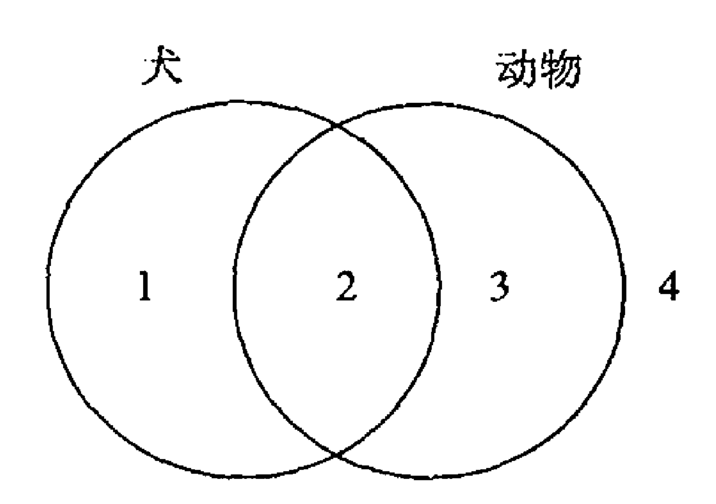
四、构造三段论 根据下面给出的形式，写出你自己的三段论。然后，用本节所提供的有效式，判定这些三段论是否有效。

1. 第一格：EIO
2. 第二格：AEE
3. 第三格：IAI
4. 第四格：EAE
5. 第一格：AAE
6. 第二格：EIO
7. 第三格：OAO
8. 第四格：IAI
9. 第一格：EEA
10. 第二格：AOO

6.2 文恩图与直言陈述

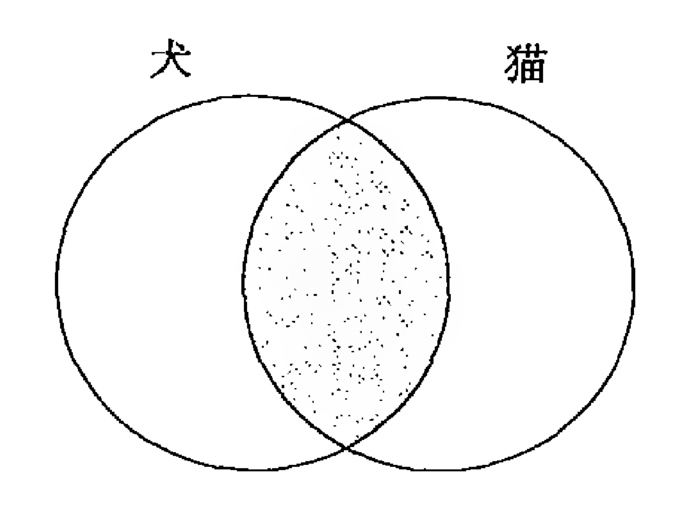
在本节和下一节中，我们将考察判定直言陈述的有效性和无效性的方法。有一种判定方法叫文恩法，该方法是由英国逻辑学家约翰·文恩大约在 1880 年发现的。文恩法包括一个特殊类型图的使用。

文恩图由交叉着的圆圈组成，每个圆圈表示一个类。由于一个直言陈述有两个词项，每个词项代表一个类，一单个直言陈述的文恩图正好包括两个圆圈。例如，在下列图形中，左边圆圈表示犬类，右边圆圈表示动物类。数字（1~4）不是图的正式部分，暂时加上它们以使我们能够指示图的分区。



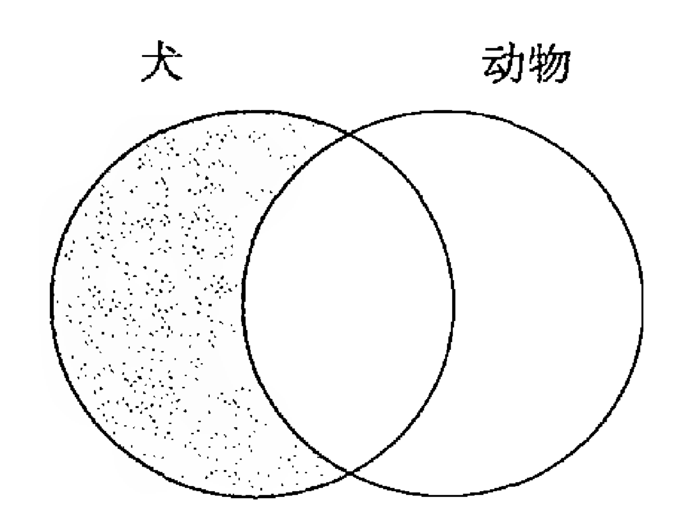
区 1 表示是犬但非动物的东西。当然，事实上这个区为空，因为不存在非动物的犬。区 2（圆圈间的交叉区域）表示既是犬又是动物的东西，即所有的犬。区 3 表示是动物但不是犬的东西，如猫、蛐蛐和考拉。区 4 表示既不是犬也不是动物的东西，如神经、肌肉和数。

构造文恩图的时候，我们标明该图的各个区域或者包含对象或者为空。要显示一个区包含至少一个对象，我们用一个“x”表示。要显示一个区是空的，我们用阴影部分表示。如果一个区并不包含一个“x”，而且也不是阴影的，那么关于它就没有任何信息。所以，要画全称否定陈述的文恩图，例如“所有犬都不是猫”，我们表示两个圆圈之间的交叉区域为空，用阴影部分表示如下：



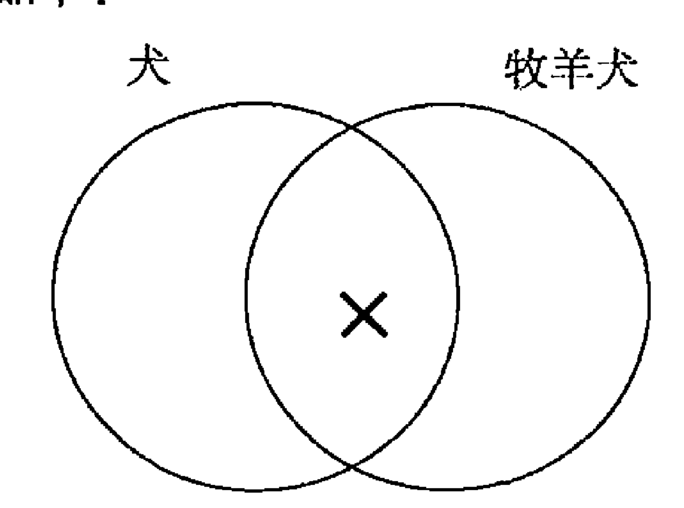
这种交叉区域为阴影部分的文恩图，是通常用来表达全称否定陈述的。然而，像前面所说明的那样，自然语言提供了各种方式来断定"所有 S 不是 P"。如"如果是 S，则不是 P"和"是 S 的东西都不是 P"。在三段论中列举这些变体时，只要用"所有 S 不是 P"形式改写，并运用上面所显示的图。之后要注意的是：上图并不是说存在任何犬，也不是说存在任何猫。它只是说，没有属于既是犬又是猫的类（或集合）。

全称肯定的形式为"所有 S 都是 P"，断定了 S 类的元素也都是 P 类的元素，或者说 S 没有不是 P 的元素。所以，"所有犬都是动物"的图如下：



注意，这个图没有断定存在任何犬，也没有断定存在任何动物。它只是说，"如果存在犬，那么它们就是动物"。（或者"任何放在犬圈上的东西也都出现在动物的圈上"）。当画一个全称肯定陈述时，这就是经常要用到的阴影类型。然而，正像前面所说的，自然语言包含着"所有 S 是 P"的大量变体，如"每个 S 是 P"，"如果是 S，那么是 P"，"只有 P 是 S"。当列举这些变体时，将陈述改写为"所有 S 是 P"的形式，并运用类似于上述显示的图。

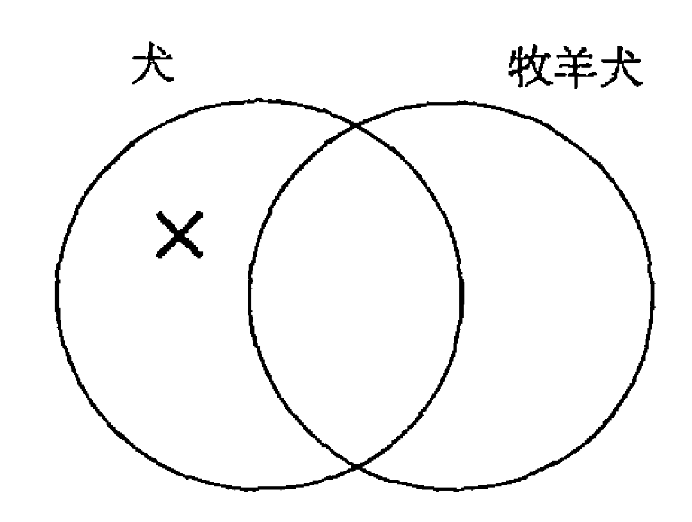
特称肯定的形式为"有些 S 是 P"，断定了集合 S 和 P 至少有一个共同元素。"有些犬是牧羊犬"的图如下：



这个图断定了，存在至少一条犬是牧羊犬。（"有些东西在犬圈上并且在牧羊犬的圈上"）。这是在表示特称肯定陈述时经常要用的图。然而，像前面所说过的，自然语言包含着大量"有些 S 是 P"的变体，包括"至少有一个 S 是 P"，"存在 S 是 P"。当列举这些变体时，只要将这些陈述改写为"有些 S 是 P"形式，并运

用类似于上述显示的图。

特称否定的形式为"有些 S 不是 P"。这些陈述断定集合 S 至少有一个元素不属于集合 P。"有些犬不是牧羊犬"的图如下：



这个图断定了，至少存在一条犬不是牧羊犬（"有些东西在犬圈上但不在牧羊犬的圈上"）。这是在表示特称否定陈述时经常要用的图。然而，像前面所说过的，自然语言包含着大量"有些 S 不是 P"的变体，如"不是所有 S 都是 P"，"至少一个 S 不是 P"。当你列举这些变体时，只要将这些陈述改写为"有些 S 不是 P"形式，并运用类似于上述显示的图。

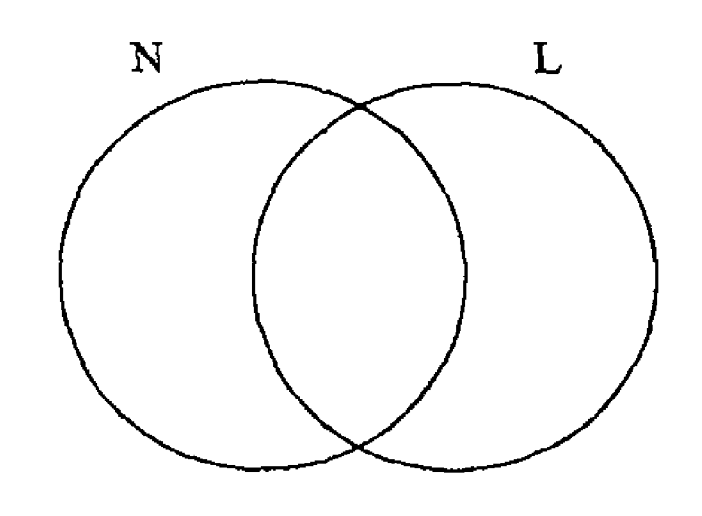
现在，我们知道了如何图解四个相关类型的直言陈述，可以用文恩图来评价论证的有效性。我们从只包含一个前提的简短论证开始。要确定一个论证是否有效，我们按如下步骤进行：第一，图解前提；第二，考察前提的图解是否告诉了我们结论是真的。这是因为，如果一个论证是有效的，则结论的内容就被包含在，至少隐含在前提之中。

让我们从一些换位的例子开始：

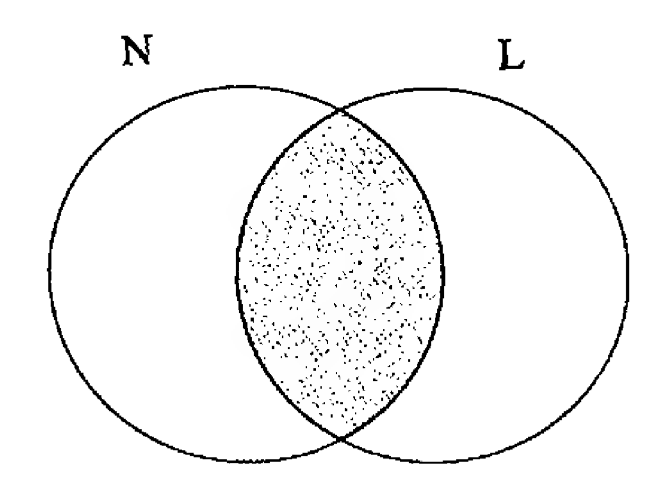
L9. (1) 所有纳米比亚人都不是利比亚人。

因此，(2) 所有利比亚人都不是纳米比亚人。

应用文恩法，我们画两个交叉圆圈并标上标识。为便于书写，用大写字母标注在圆圈上。在上例中，令"N"表示"纳米比亚人"，"L"表示"利比亚人"。（正式地，我们将用词项的第一个字母给相关的圈标注。）关于只有一个前提的论证，我们约定，左边的圈标上前提的主项，右边的圈标上前提的谓项，即：



于是，前提的文恩图如下：



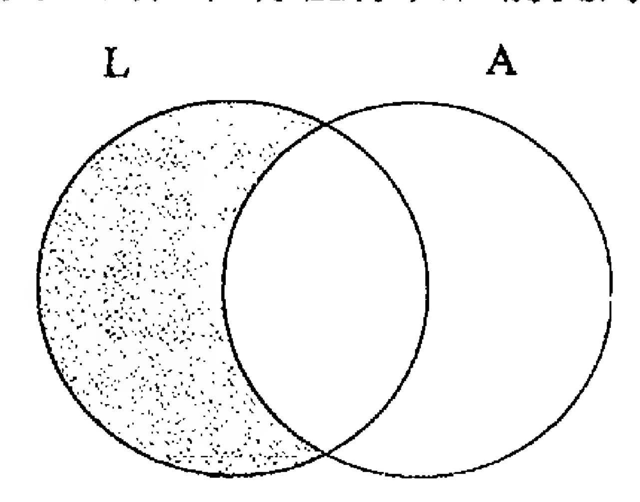
接下来，我们看一下该前提的文恩图是否告诉了我们结论是真的。回答显然是肯定的，因为阴影部分表明，所有利比亚人都不是纳米比亚人。所以，该文恩图告诉了我们这个论证是有效的，正如 E 陈述的换位有效一样。

让我们来考虑另一个短的论证：

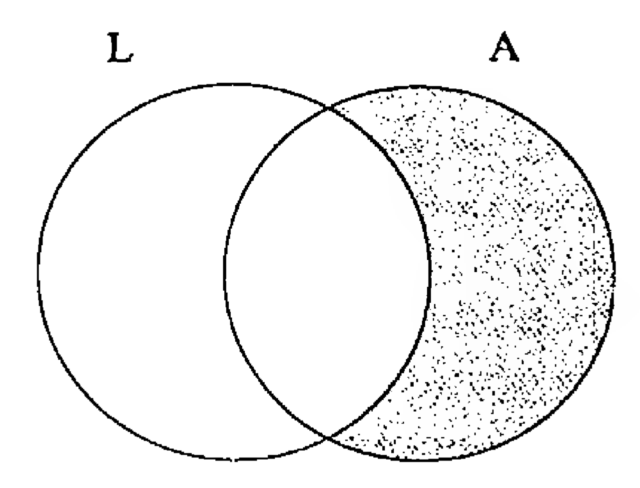
L10. (1) 所有利比亚人都是非洲人。

因此，(2) 所有非洲人都是利比亚人。

像前面一样，画两个交叉的圈，标注标识，前提的文恩图如下：



现在我们来看一看，该图是否告诉了我们结论是真的。回答显然是否定的。结论的文恩图在 3 区必须为阴影，圆圈的该部分表示非洲人都不是利比亚人，如下：



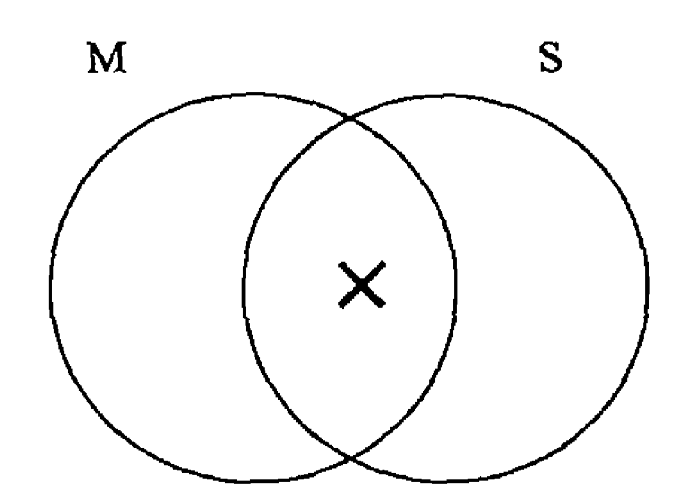
所以，前提的文恩图告诉我们该论证是无效的，正如论证 L10 显然无效一样。一般地，要确定前提是否使得结论真，将前提的图和结论的图作比较是有帮助的。对于一个有效论证来说，前提的图必定包含着结论的本质内容，但这并不意味着，前提的图看起来总是具体类似于在结论中画的图。

考虑下列换位推理：

L11. (1) 有些摩洛哥人讲西班牙语。

因此，(2) 有些讲西班牙语的人是摩洛哥人。

前提的文恩图如下：



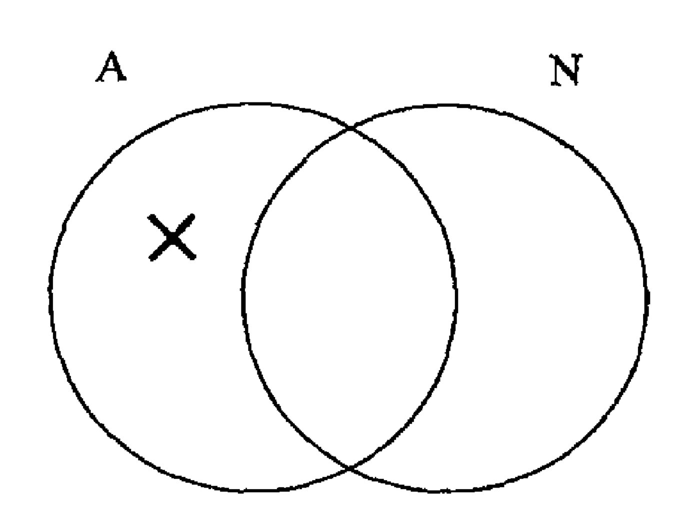
现在来看一看，前提的文恩图是否告诉了我们论证的结论是真的。回答显然是肯定的，“x”告诉了我们，有些讲西班牙语类的元素也是摩洛哥人类的元素。所以，我们的文恩图表明该论证是有效的。

考虑下列换位推理：

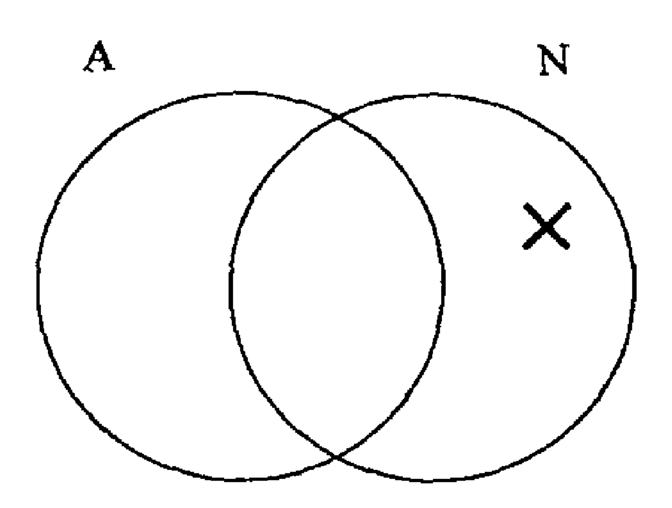
L12. (1) 有些非洲人不是尼日利亚人。

因此，(2) 有些尼日利亚人不是非洲人。

象前面一样，前提的图如下：



该文恩图告诉了我们结论是真的吗？没有。因为结论只是说，“x”必须在3区中出现，如下：



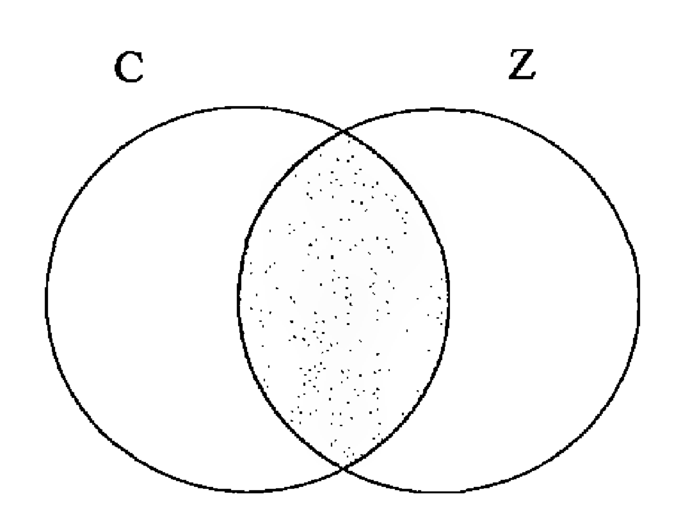
因此，文恩图告诉了我们论证L12是无效的。

现在让我们来考虑一个换质推理：

L13. (1) 所有喀麦隆人都不是津巴布韦人。

因此，(2) 所有喀麦隆人都是非津巴布韦人。

前提的文恩图如下：



该图告诉了我们结论为真吗？是的。因为它表明如果存在任何喀麦隆人，则他们不是津巴布韦人（即他们必定在喀麦隆人圈的部分，而在津巴布韦人圈的外边）。在换质的情况下，论证的结论总是逻辑等值于前提，所以，前提的文恩图必定包含在结论的基本范围之内。

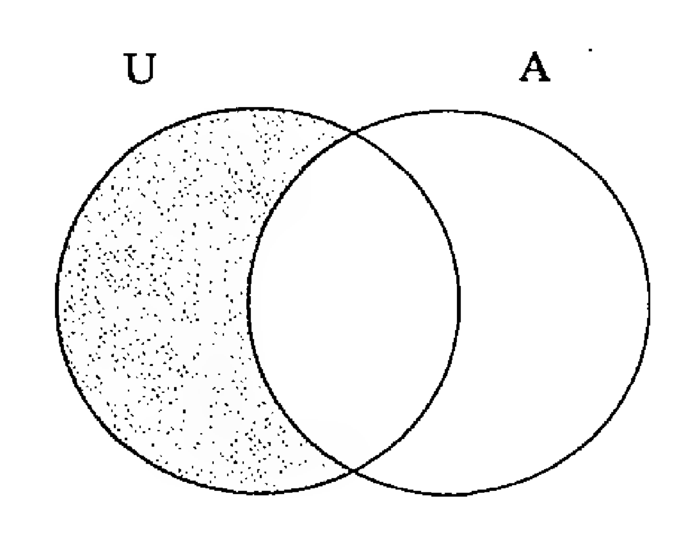
上述文恩图提出了处理否定词项的问题，如“非津巴布韦人”。为了避免某种复杂性，我们并没有在文恩图的圈上标否定词项。但我们着力于理解文恩图的种类或否定词项所需要包含的地方。基本问题是，“为了使得陈述为真，该文恩图的哪些地方需要为阴影，哪些地方需要标‘x’？”有时在一张草稿纸上试验性地画独立的图是有帮助的——画一些阴影或加上“x”，并且问“这告诉了我们该陈述为真吗？”掌握换质和换质位的知识也是有好处的，因为它有助于我们识别是（和不是）逻辑上等值于包含否定词项的陈述。让我们考虑一些情况。

下面是一个换质位推理：

L14. (1) 所有乌干达人都是非洲人。

因此，(2) 所有非非洲人都是非乌干达人。

前提的文恩图如下：



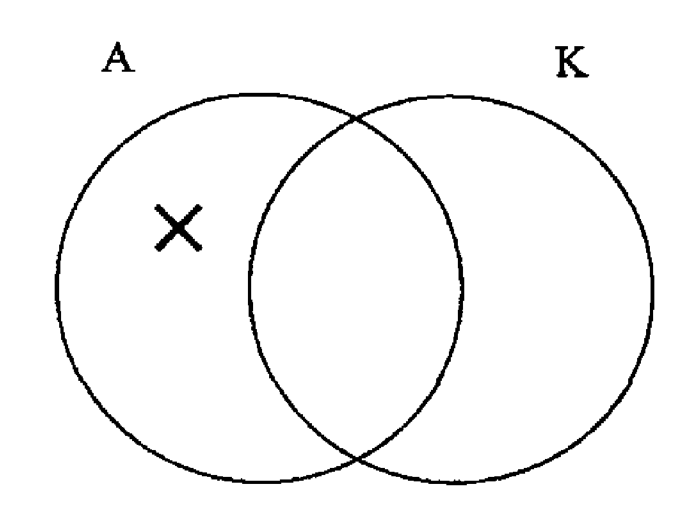
A 陈述和它的换质位是逻辑等值的，所以，该前提的文恩图必定包含了结论的基本范围，但项补集（“非非洲人”和“非乌干达人”）却使得这不够明显。要理解该文恩图，就要注意，“所有的非非洲人都是非乌干达人”断言了：如果有东西在“非洲人”圈外，则它在“乌干达人”圈外。该文恩图的确包含了这一信息。

下面是另一个换质位法推理：

L15. (1) 有些非洲人是非肯尼亚人。

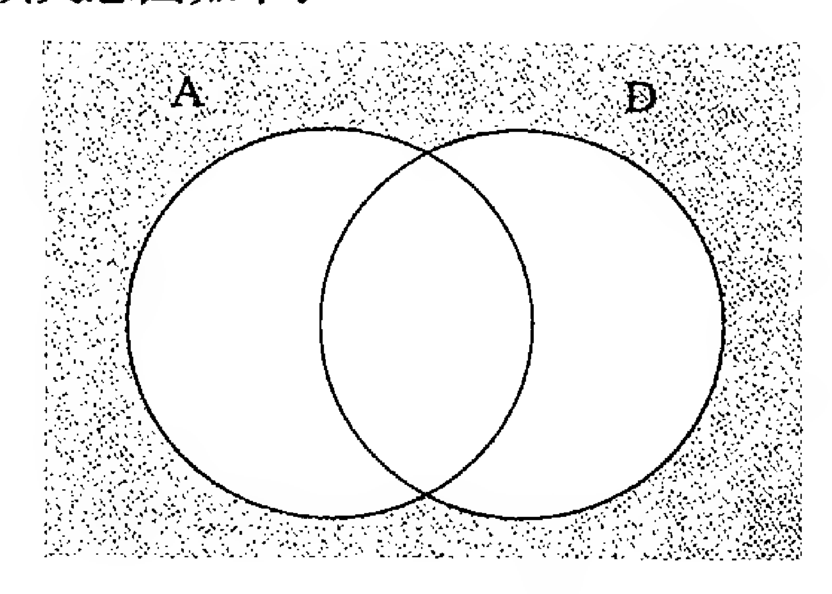
因此，(2) 有些肯尼亚人是非非洲人。

前提的文恩图如下：



该文恩图告诉了我们结论为真吗？没有。因为没有“x”在 3 区，该区域表示非非洲人的肯尼亚人。

现在，考虑包含否定词项的一个特别困难的情况，“所有非动物都不是非狗”。（如果回顾一下换质位推理表，就会知道这并不逻辑等值于“所有狗都不是动物”。）要图解“所有非动物都不是非狗”，我们必须将“非动物”和“非狗”之间的交叉区域加上阴影。在圈上标有“动物”和“狗”的文恩图中，交叉区域是在圈外的区域，所以该文恩图如下：

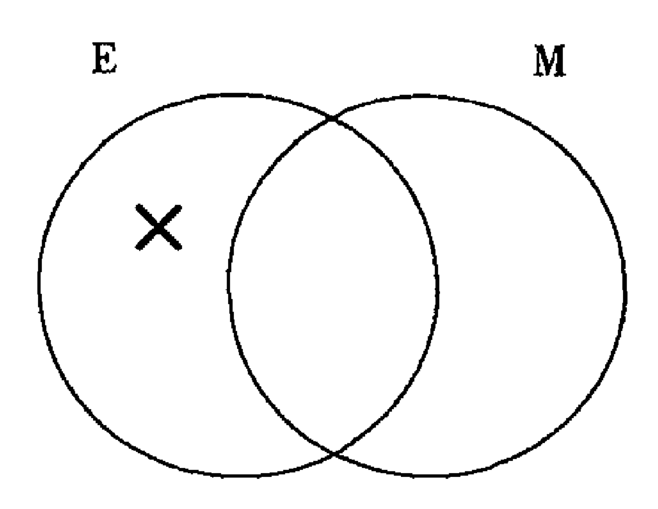


在本节快结束的时候，让我们从文恩法的观点来考察一下矛盾。我们知道，如果两个陈述矛盾，则如果一个真，另一个必定假（反之亦然）。考虑下列论证：

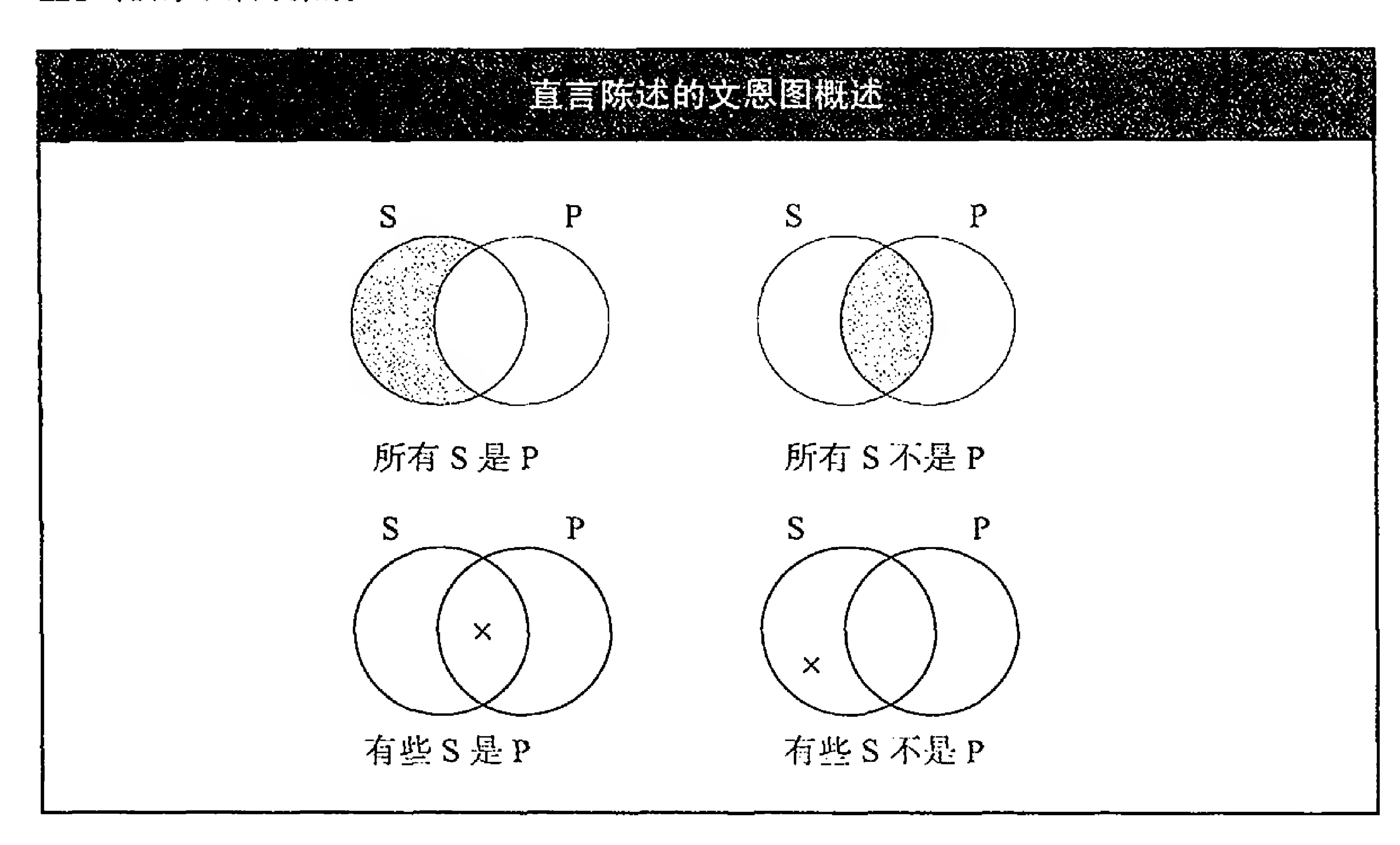
L16. (1) 有些埃及人不是穆斯林。

因此，(2) 并非所有埃及人都是穆斯林。

前提的文恩图如下：



该文恩图告诉了我们论证的结论为真吗？是的。“所有埃及人都是穆斯林”的文恩图表明了1区为空，但1区中的“x”则告诉我们它并不空。因而，在给定前提的范围内，并非所有埃及人都是穆斯林。因此，文恩法很好地确证了亚里士多德的矛盾观点。



下列练习将给你一些在运用文恩法方面的实践。

练习6.2

一、文恩图和标准形式 将下列直言陈述变为标准形式，然后为它们每一个构造一个图。图的左圈标上主项的简写，右圈标上谓项的简写。

1. 至少有一个古代哲学家信仰变化的非现实性。
2. 只有逃税人才应受国际服务账户的严厉处理。
3. 一种东西是氟化物，仅当它对臭氧层不好。
4. 没有东西是物质实体，除非不是精神实体。

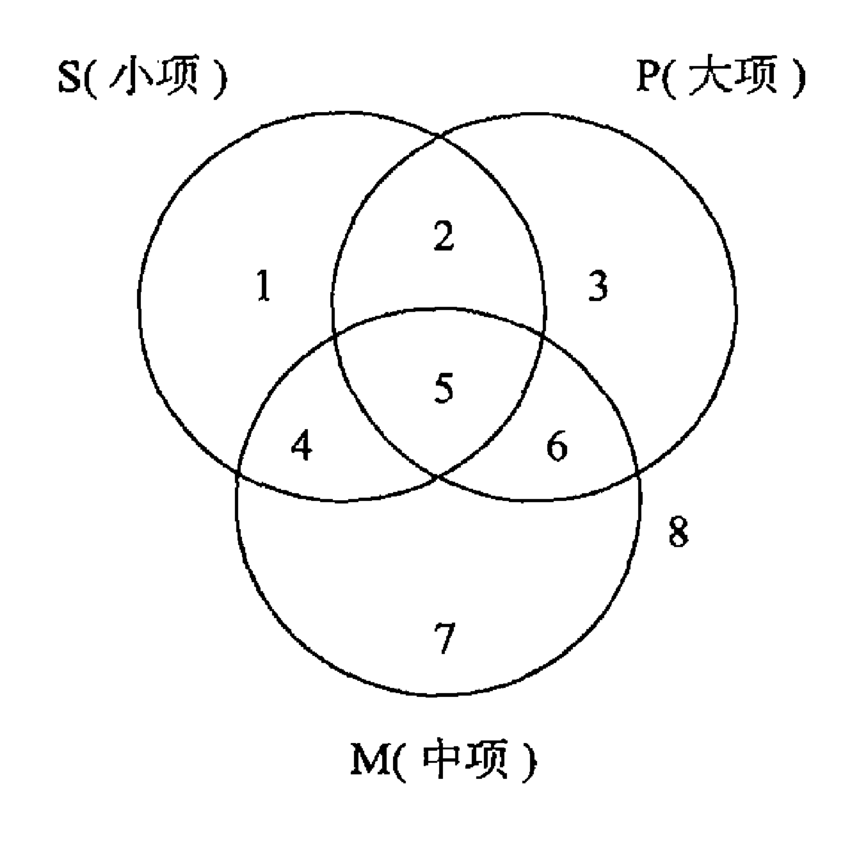
二、文恩图和论证 为下列论证画两个文恩图，一个表示前提，另一个表示结论。首先画一个前提的文恩图，左圈标上主项的简写，右圈标上谓项的简写。其次，为结论画一个文恩图，像前面一样给圈贴标签。(左圈标上前提主项的简写，右圈标上前提谓项的简写。) 最后，指出哪一个论证有效。

1. 有些席位不是王位。所以，有些王位不是席位。
2. 有些已婚者是有混乱恋情的人。因而，有些有混乱恋情的人是已婚者。
3. 所有大象都不是甲虫。因此，所有非甲虫都不是非大象。
4. 有些酒不是墨尔乐*红葡萄酒。所以，有些非墨尔乐红葡萄酒不是非酒。
5. 有些哺乳动物是龋齿动物。因而，所有哺乳动物都是龋齿动物。

6.3 文恩图与直言三段论

文恩法可以应用于直言三段论。事实上，因为文恩法给了我们视觉上的逻辑表达，所以许多人认为它是判断直言三段论有效性的特别方法。

要运用文恩法于直言三段论，我们首先要检查三段论是否是标准形式。如果是，则直接画图。如果不是，则要将它改写为标准形式再画图。接着，既然在每一个直言三段论中，都存在三个不同词项，每一个词项都表达一个类，因此我们需要具有三个交叉圆圈的图来表达这些类的各种可能关系，如下所示：



* 法国酿酒用葡萄品种名。——译者注

为了保证图的一致，通常令中间的圆圈表示三段论中项所指称的类。为便于书写，通常给这个圈标上中项的简写。左上的圈表示小项所指称的类。为便于书写，通常给这个圈标上小项的简写。右上的圈表示大项所指称的类。为便于书写，通常给这个圈标上大项的简写。数字（1~8）不是文恩图的正式部分，但这里加上它们可以暂时指称不同的图区。注意，存在 8 个区（算上了圈外的区域）。每一个区都表示三个集合或类的一个可能关系。例如，如果把“x”放在 5 区，我们就会断定至少有一个事物属于全部三个集合或类。如果 5 区为阴影部分，我们就会断言没有对象属于三个集合。如果在 8 区放一个“x”，我们就会断定至少有一个事物不是相关三个类中任何一个的元素。如果 4 区和 5 区为阴影部分，我们就会断言，没有事物既属于中项所指称的集合也属于小项所指称的集合。

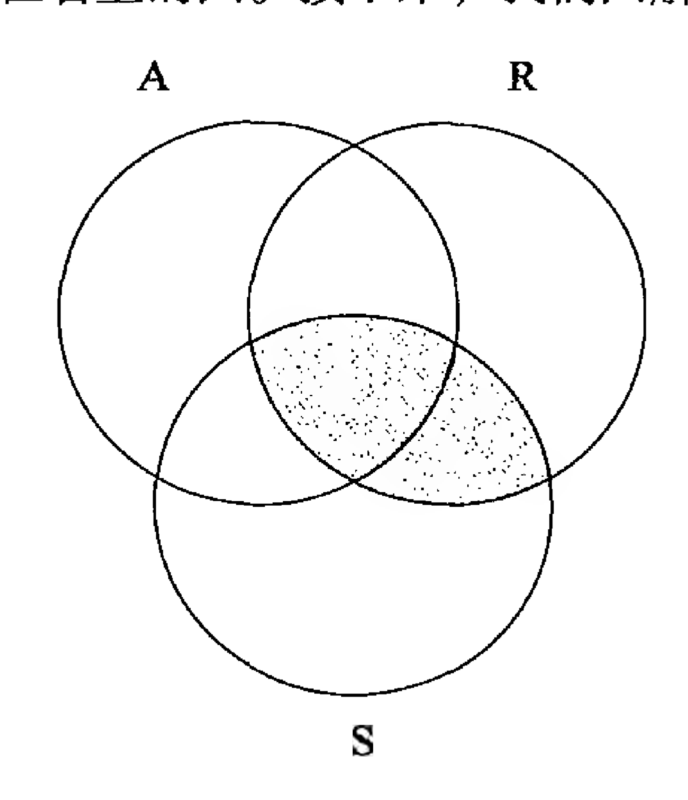
要判定一个三段论是否有效，我们需要做如下操作。首先，图解前提。其次，考察前提的图解是否告诉了我们结论是真的。这是因为如果一个论证有效，则结论的内容就会明确地包含在前提之中。因此，我们并不图解结论自身于三个圆圈上（因为这样做容易混淆前提提供给我们的不同信息）。考虑下列事例：

L17. （1）所有石头都不是有感觉的事物。

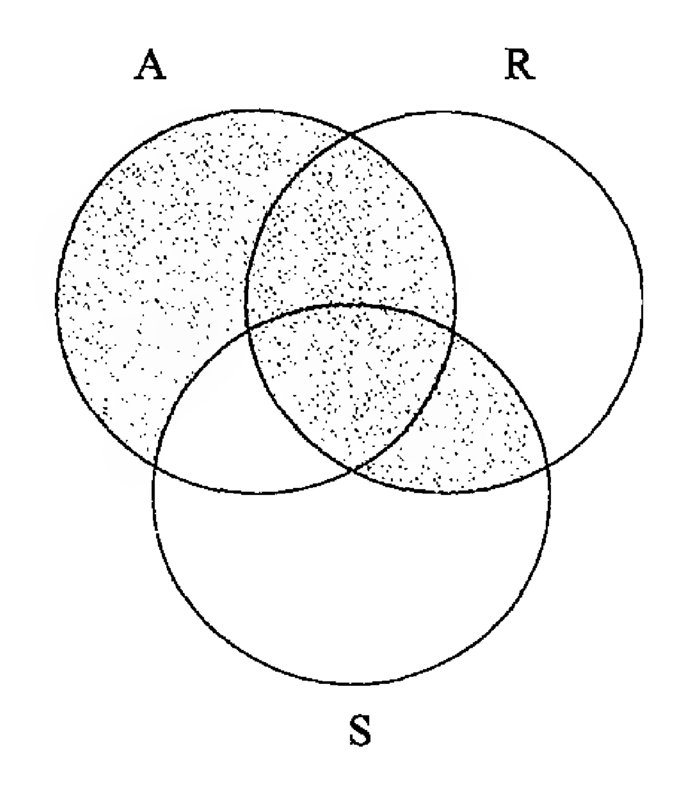
（2）所有动物是有感觉的事物。

因此，（3）所有动物都不是石头。

我们进行图解并贴上标签就是为了规定：中项（“S”表示“有感觉的事物”）的简写标在中间的圈；小项（“A”表示“动物”）的简写标在左上的圈；大项（“R”表示“石头”）的简写标在右上的圈。接下来，我们图解第一个前提：



在上述图解中，我们着重在表达石头和有感觉的事物的两个圈上，因为只有这两个类是第一个前提中提及的。接下来，我们图解第二个前提：



在上述图解中，我们只注意表达动物和有感觉的事物的两个圈上。

图解了前提之后，我们现在必须检查看结论的内容是否也已经被图解。换句话说，图解告诉了我们所有动物都不是石头吗？是的，它是，因为表达这两个类的圆圈交叉区域是阴影的。因此，该论证有效。

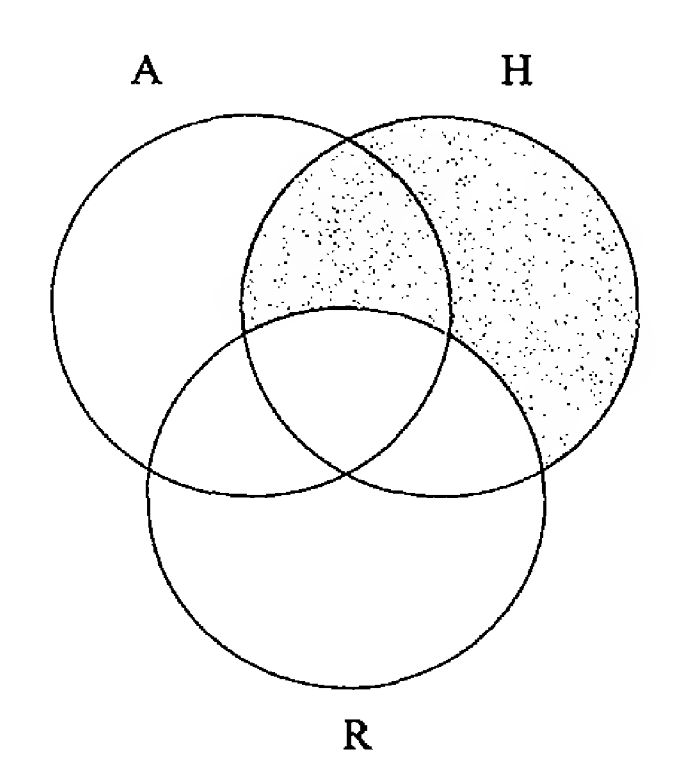
上述例子只包含全称陈述。我们现在来考虑包含一个特称否定陈述的三段论。

L18. (1) 所有人都是有理性的存在。

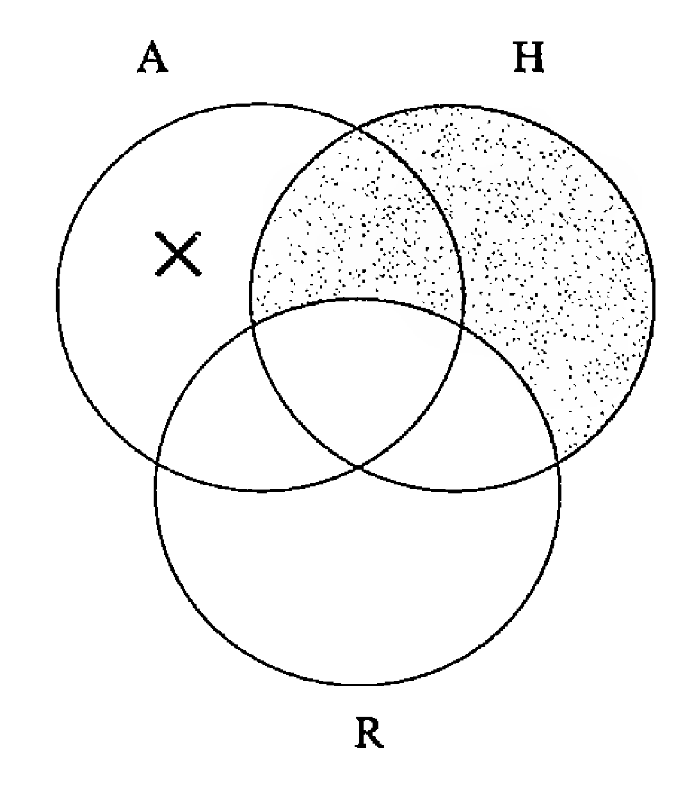
(2) 有些动物不是有理性的存在。

因此，(3) 有些动物不是人。

首先，我们进行图解。给三个圈贴上标签（像前面规定的一样），并图解第一个前提。



注意，我们还是仅仅着重于所图解的前提的两个圈。接下来，图解第二个前提："x" 位于 A 圈（表示动物的类）内，但在 R（表示有理性的存在的类）圈外。为什么我们要将 "x" 放在 1 区而不放在 2 区呢？因为 2 区是阴影的。即第一个



前提的信息告诉我们，2 区是空的。所以，如果放一个“x”在 2 区，我们最终就得断言，该论证的前提在逻辑上不一致——即第一个前提断定 2 区为空，而第二个前提断言 2 区不空。显然，这将错误地表达两个前提一致的内容。

现在，我们来考察该文恩图，看看在画图的过程中我们是否画出了结论的内容。该图告诉了我们有些动物不是人吗？是的。“x”在动物圈内在人圈外。

在论证 L18 的图解中，我们在画特称前提的图解之前，就画了全称前提的图解。当一个三段论包含全称和特称前提时，则通常是先画全称前提。否则，在构造文恩图时会遇到障碍。要说明的是，先在画全称前提之后，要尽力画特称前提。(你不知道放“x”在 1 区还是在 2 区)。

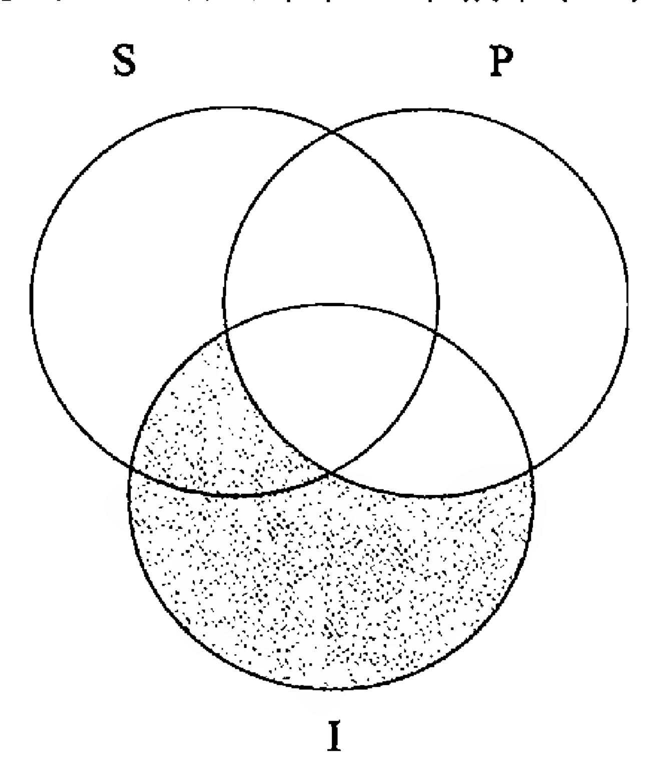
如果运用文恩图方法于无效的论证呢？考虑下列三段论：

L19. (1) 所有不道义的人都是心理上有麻烦的人。

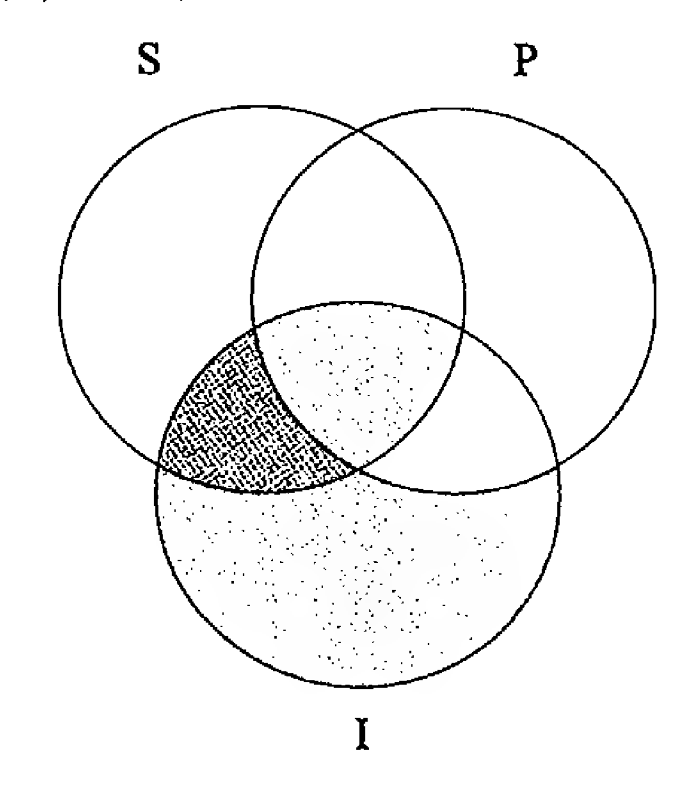
(2) 所有圣徒都不是不道义的人。

因此，(3) 所有圣徒都不是心理上有麻烦的人。

画图，给圆圈贴上标签，进而图解第一个前提如下：



接下来，我们再图解第二个前提如下：



注意：4 区有两次阴影，因为每一个前提的图解都宣称 4 区是空的。这不是一个问题，它只是意味着关于 4 区为空是累赘的。

现在，前提都被图解了，基本问题是这样的：该图解告诉了我们论证的结论为真吗？换句话说，它告诉了我们所有圣徒都不是心理上有麻烦的吗？回答当然是否定的。2 区并没有被宣布为空。所以，该图解留下了有些圣徒在心理上有麻烦的开放的可能性。这意味着，前提并不确保结论的真，因而该论证无效。

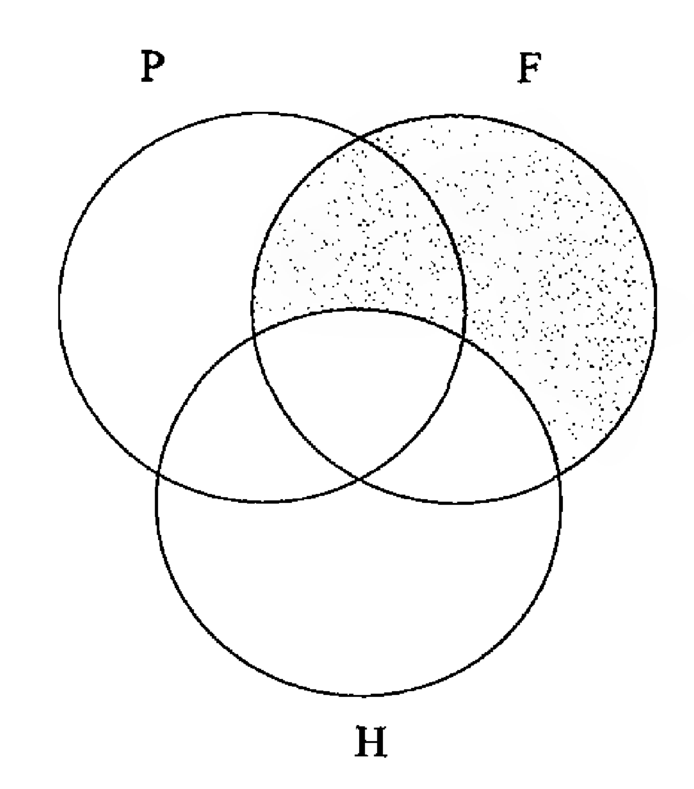
让我们来考虑一个例子，它将给文恩图技术带来一点复杂性。

L20. (1) 所有著名的男演员都是高度成功的人。

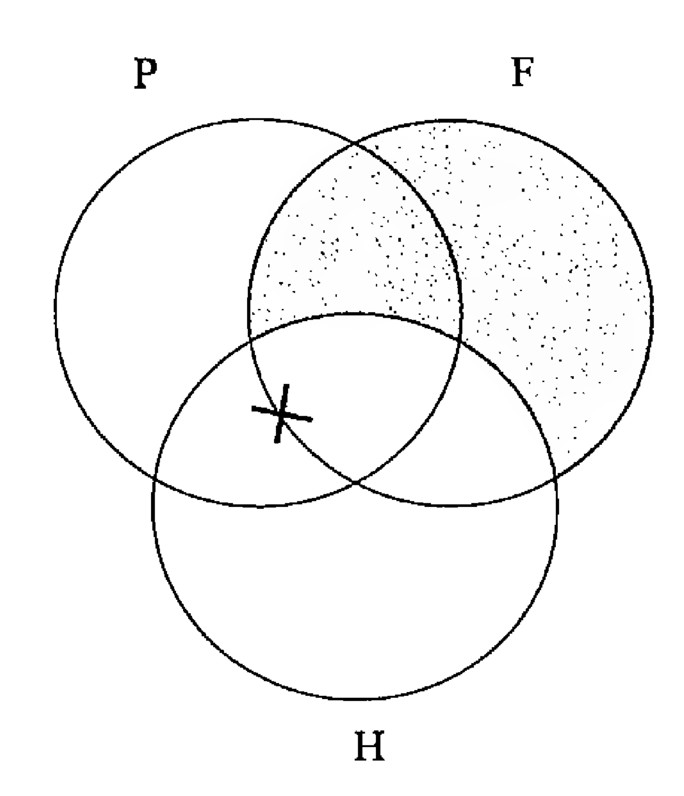
(2) 有些高度成功的人是有一般智慧的人。

因此，(3) 有些具有一般智慧的人是著名的男演员。

先图解全称前提：



现在，当我们尽力画第二个前提（或特称肯定）时，则看到“x”或者在4区或者在5区。前提并不包含更多的具体信息。我们通过放一个“x”在分隔两个区的线上，来表明这一点，如下：



现在，因为该论证是有效的，前提必须告诉我们，或者2区或者5区包含一个对象。但第一个前提的文恩图并不表明2区为空。而且第二个前提的图并不确保5区包含一个对象——它可能包含或者不包含。“x”跨越4区和5区，所以前提并不确定地断言，“x”属于4区，也不断言“x”属于5区。因此，该论证无效。

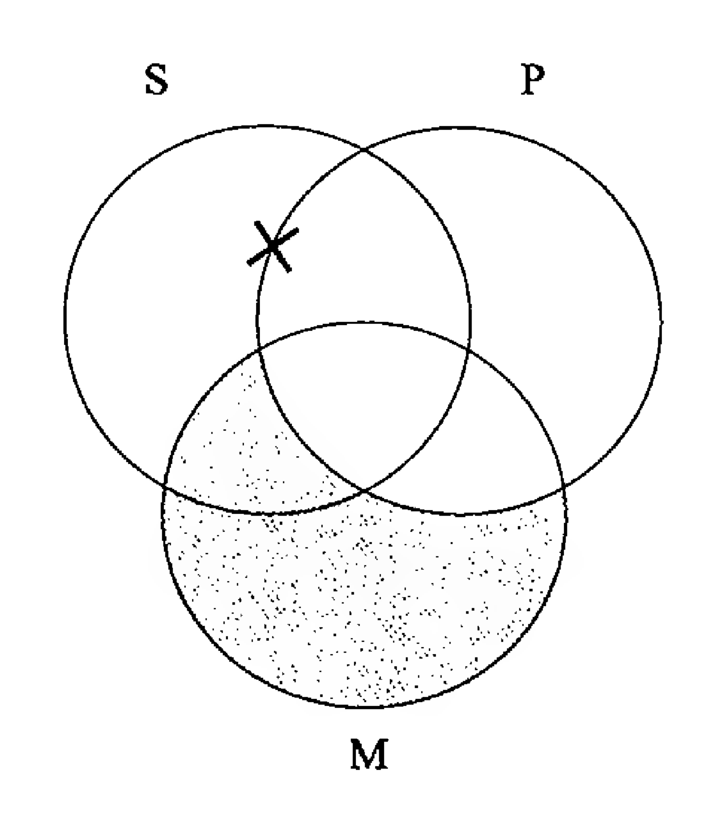
显然，文恩法可以用于检验论证形式及论证。你可以为下列形式构造一个文恩图吗？

L21. （1）所有M都是P。

（2）有些S不是M。

因此，（3）有些S不是P。

图解如下：



注意，“x”跨1区和2区。前提告诉我们，至少有一个区存在一个“S”，但前提并不告诉我们要放一个“x”在1区。而且，该论证形式是有效的，仅当前提告诉我们放一个“x”在S圈内但在P圈外。所以，该论证形式无效。

下列练习给你提供一个运用文恩图于论证形式和直言三段论的机会。

练习6.3

一、论证形式 构造文恩图以确定下列论证形式是否有效。在给文恩图的圈贴标签时，记住“M”标在中间的圈上，“S”标在左上的圈上，“P”标在右上的圈上。

1.　(1) 所有M都是P。
　　(2) 有些M不是S。
因此，(3) 有些S不是P。

2.　(1) 有些P是M。
　　(2) 有些S是M。
因此，(3) 有些S是P。

3　(1) 所有P不是M。
　　(2) 有些M是S。
因此，(3) 有些S是P。

4.　(1) 所有M是P。
　　(2) 所有S不是M。
因此，(3) 所有S不是P。

二、直言三段论 用文恩图确定下列直言三段论的有效性。如果一个给定的三段论不是标准形式，在构造文恩图前一定要变为标准形式。在给文恩图贴标签时，用中项的简写来标明中间的圈，用小项的简写来标明左上的圈，用大项的简写来标明右上的圈。

1. 只有希腊人才是雅典人。至少有一个人不是雅典人。所以，并非所有人都是希腊人。
2. 每一个坏人都是自私的，因为所有说谎者都是坏人，而每一个说谎者都是自私的。
3. 所有人都不是全知的。有些东西是神又是人。所以，至少有一个神不是全知的。
4. 如果任何东西是精神事件，则它不是大脑事件。因为只有物质事件才是大脑事件，而精神事件都不是物质是事件。
5. 只有隐喻陈述才是类似性陈述。每一个陈述都是类似性陈述。因此，只有是隐喻才是陈述。
6. 不是每一个行为都是自由的，因为每一个由上帝预知的行为都是不自由的，而有些行为是由上帝所预知的。
7. 只有存在心理冲突的人才是不幸福的。至少有一个成功的喜剧演员是不

幸福的。因此，有些成功的喜剧演员是存在心理冲突的人。

6.4 现代对当方阵

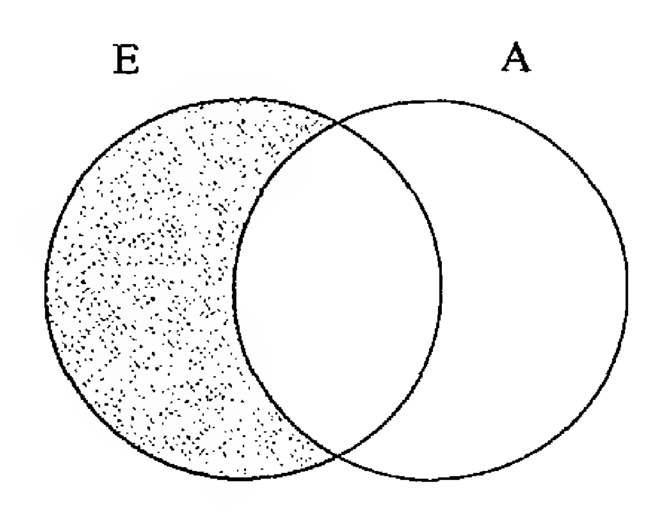
我们现在来考察亚里士多德所代表的传统逻辑和现代逻辑之间的一些不同点。这里的“现代逻辑”，是指由19世纪和20世纪的思想家，如布尔（1815—1864）、文恩（1834—1923）、皮尔士（1839—1914）、弗雷格（1848—1925）、罗素（1872—1970）等所发展的逻辑传统。

考虑下列论证：

L22、(1) 所有埃及人都是非洲人。

因此，(2) 有些埃及人是非洲人。

前提用文恩图表示如下：



该图告诉了我们结论是真的吗？没有。要使结论真，必须出现一个“x”在两个圆圈的交叉区域。注意，上述论证是从属关系的一个例子。所以，该图实际告诉了我们，文恩法并不肯定亚里士多德的从属关系。那该怎么办呢？

亚里士多德和现代逻辑都同意特称陈述具有存在含义。直言陈述如果（而且只有）都意味着其主项指称非空类的话，则都具有存在含义。例如，“有些埃及人是非洲人”意味着，至少存在一个埃及人（即埃及人的类至少有一个元素，故非空）。类似地，“有些卢旺达人不是马拉松运动员”意味着，至少存在一个卢旺达人。而且，既然特称陈述的文恩图要求在标上主项的圈内有一个“x”，因此文恩法使特称陈述具有存在含义的观点得以成立。

但现代逻辑学家将全称陈述理解为（如果——那么）充分条件句。从这个观点来看，“所有埃及人都是非洲人”等值于“如果任何东西是埃及人，则它是非洲人”。因此，“所有埃及人是非洲人”并不蕴涵存在任何埃及人。毕竟，“如果

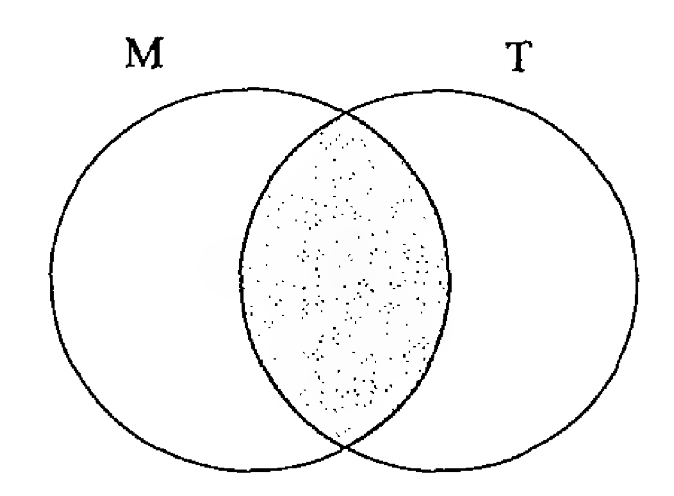
任何东西是独角兽，则它是动物”，确实是一个真陈述，但它并不蕴涵实际上存在任何独角兽。（如果它的确蕴涵存在独角兽，则它将不是真的。）类似地，“所有纳米比亚人都不是利比亚人”等值于“如果任何东西是纳米比亚人，则它不是利比亚人”，因此，它并不蕴涵存在纳米比亚人。全称陈述的这一现代理解使文恩法在这里得到了体现。而且关于全称陈述表面上的这一小点却有传统对当方阵的一系列后果。

例如，考虑亚里士多德关于对应的A和E为反对（即不能同真但可同假）的论题。如果亚里士多德的论题是对的，则下列陈述有效：

L23. (1) 所有马拉维人都不是坦桑尼亚人。

因此，(2) 并非所有马拉维人都是坦桑尼亚人。

前提的文恩图如下：



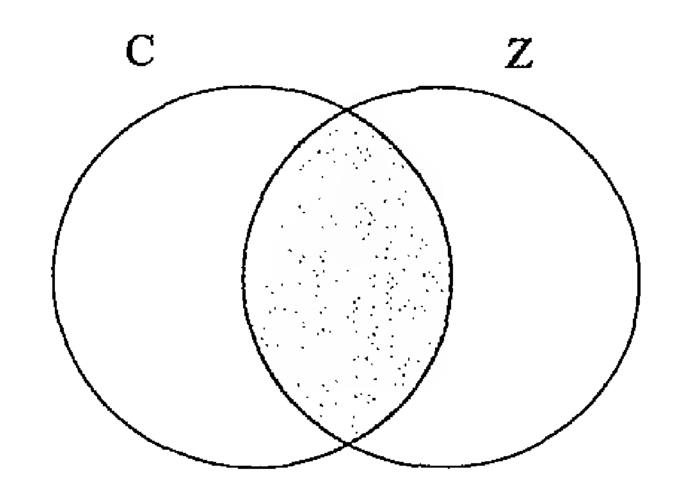
该图告诉了我们结论是真的吗？没有。作如下思考：首先，删除结论中的“并非”，可得“所有马拉维人都是坦桑尼亚人”，这要求在1区中有阴影，即宣布1区为空。现在，要使“所有马拉维人都是坦桑尼亚人”为假，我们需要反过来做，即放一个“x”在1区（所以宣布有些马拉维人不是坦桑尼亚人）。因此，该图告诉我们，只有当一个“x”在1区（但这个“x”并不出现），该结论才是真的。因此，文恩法并不遵守亚里士多德关于对应的A和E陈述为反对的观点。

关于下反对关系又如何呢？以亚里士多德为代表的传统的逻辑学家主张，对应的I陈述和O陈述为下反对关系（即它们可同真但不可同假）。如果亚里士多德关于下反对这一主张是对的，则下列论证有效：

L24. (1) 并非有些乍得人是赞比亚人。

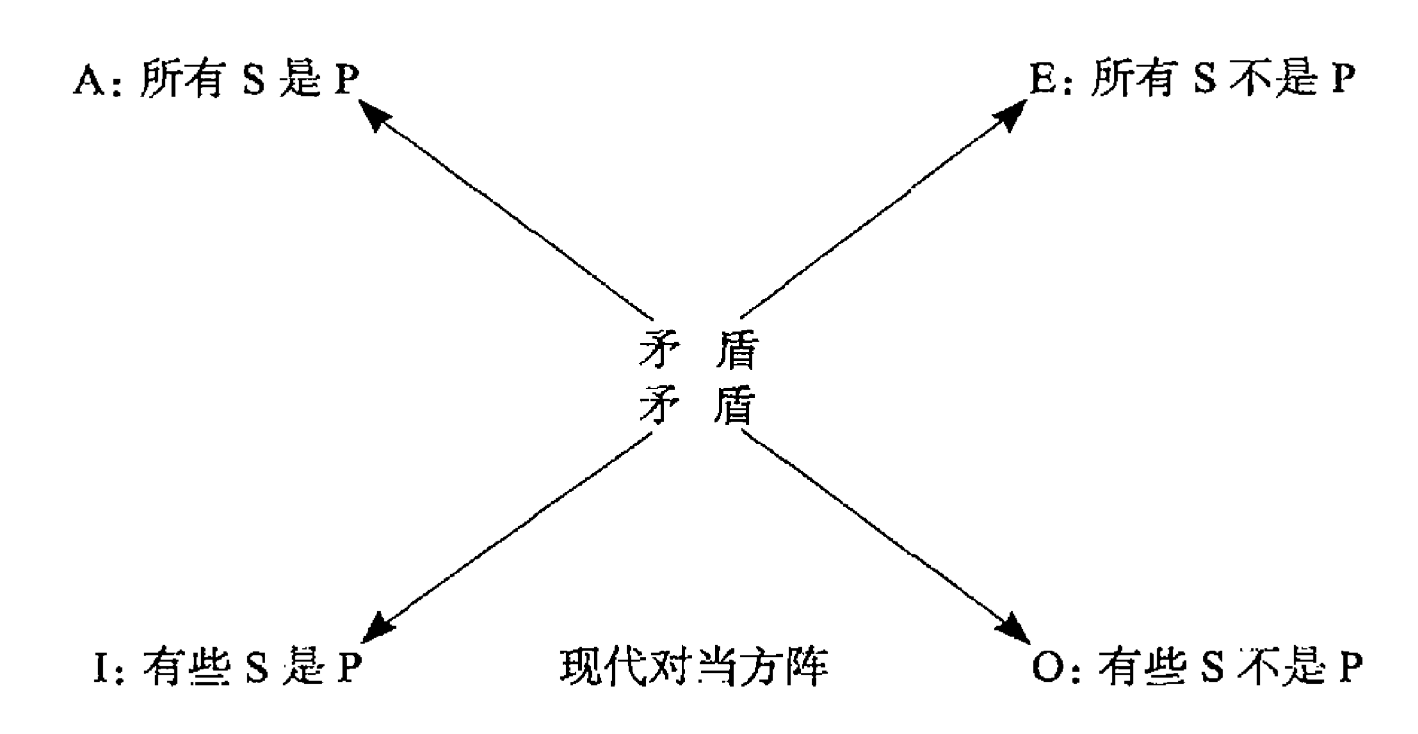
因此，(2) 有些乍得人不是赞比亚人。

这里，前提等值于“并非有些东西既是乍得人又是赞比亚人”，这要求在交叉区域为阴影。（做一些这样的考虑：“有些乍得人是赞比亚人”要求在交叉区域有一个“x”，因此要使得该陈述假，我们相反来做：使该区域阴影。）前提的文恩图如下：



该图告诉了我们结论是真的吗？没有。因为 I 区没有 “x”。因此，文恩法并没有遵守亚里士多德关于对应的 I 陈述和 O 陈述为下反对的观点。

这样，传统对当方阵还剩下什么呢？只剩下矛盾关系了，即对应的 A 陈述和 O 陈述矛盾，且对应的 E 陈述和 I 陈述矛盾。这有时也称为现代对当方阵，而且可以用图表示如下：



现代对当方阵

你也许希望停一会，将这和 5.2 节讨论过的传统对当方阵作比较。传统方阵的各边关系（从属、反对、下反对）已消失；只有对角线的关系得以保留。

现代方法比亚里士多德的方法至少有一个便利是这里特别值得提及的。考虑下列陈述对：

L25. 所有独角兽都是动物。有些独角兽不是动物。

L26. 所有理想社会都是完全公正的。有些理想社会不是完全公正的。

L27. 所有真空都是声音不能传递的空间。有些真空是声音可以传递的空间。

上述都是矛盾对吗？真奇怪，如果采用亚里士多德的做法，则它们都不是。对于每一种情况，主项都指称一个空类。（独角兽不存在，而且不存在理想社会或真空）。因此，在亚里士多德的方法下上述每对都不矛盾。因为按照亚里士多德的观点，所有上述陈述都有存在特性。因而，“所有独角兽都是动物”蕴涵至少有一个独角兽存在。而且“有些独角兽不是动物”也蕴涵“至少有一个独角兽

存在"。但任何蕴涵假的陈述都是假的。所以，"所有独角兽都是动物"和"有些独角兽不是动物"必定被亚里士多德宣布为假。但如果两个陈述矛盾，则如果一个假，那么另一个必定真。所以，亚里士多德不能够保持对应的 A 陈述和 O 陈述总是矛盾的论题。而且对应的 E 陈述和 I 陈述也一样。

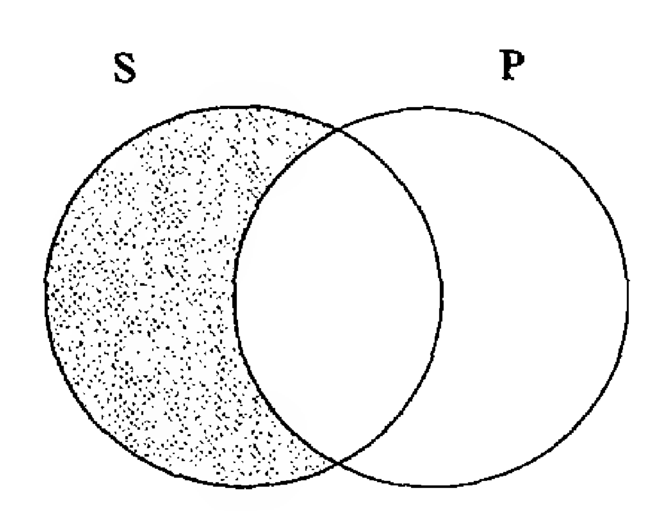
用现代方法又该如何表达呢？从这个角度看，"所有独角兽都是动物"等于说，"如果任何东西是独角兽，则它是动物"。这一"如果—则"的陈述似乎为真，而且它并不蕴涵独角兽存在。但"有些独角兽不是动物"的确蕴涵至少有一个独角兽存在，因而是假的。这样，现代的方法保持了对应的 A 陈述和 O 陈述是矛盾的，即使它们的主项指称空类。类似地，如果不存在独角兽，则"所有独角兽都不是动物"为真，而"有些独角兽是动物"为假。所以，现代方法也保持对应的 E 陈述和 I 陈述是矛盾的，即使它们的主项指称空类。

注意，对全称陈述的不同理解影响了对限量换位和限量换质位的评价。考虑下列换位推理，其形式如下：

L28. (1) 所有 S 都是 P。

因此，(2) 有些 P 是 S。

前提的文恩图如下：



该图告诉了我们结论为真吗？没有。因为在两个圆圈的交叉区域没有"x"。所以，文恩法告诉我们，限量换位不是有效的。

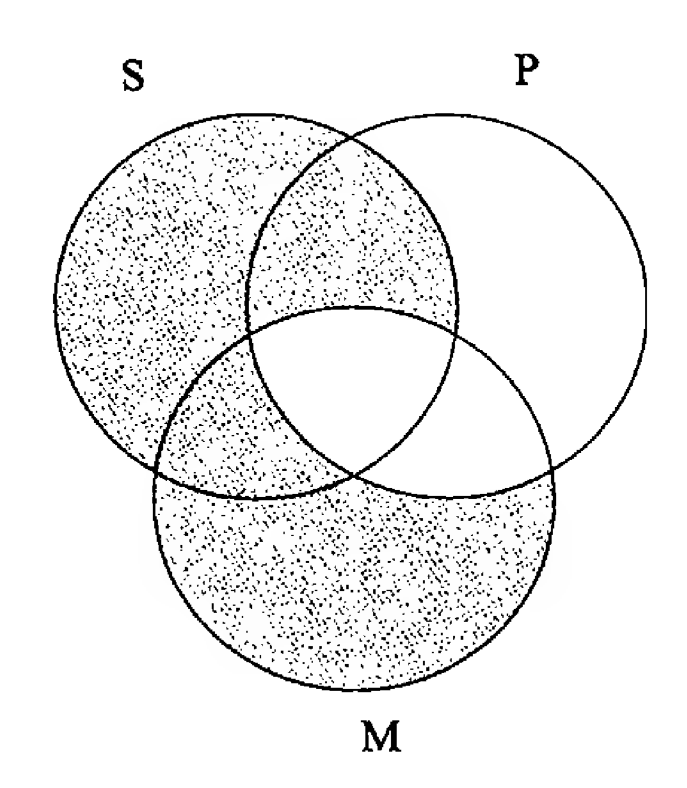
全称陈述的不同理解也影响对某些三段论形式的评价。事实上，被亚里士多德判断为有效的 9 个三段论形式，被现代方法判断为无效。在每一种情况下，这些三段论形式都是从两个全称前提推出一个特称结论。考虑三段论第一格的三段论形式 AAI，如下例：

L29. (1) 所有 M 都是 P（如：所有完美的配偶都是配偶）。

(2) 所有 S 都是 M（如：所有完美的丈夫都是完美的配偶）。

因此，(3) 有些 S 是 P（如：有些完美的丈夫是配偶）。

上述论证的文恩图如下：



该文恩图告诉了我们结论为真吗？没有。因为在 S 圈和 P 圈的交叉区域没有"x"。事实上，倘若将全称陈述理解为一个条件句（如果—那么），则具有两个全称陈述和一个特称陈述的直言三段论就不是有效的。

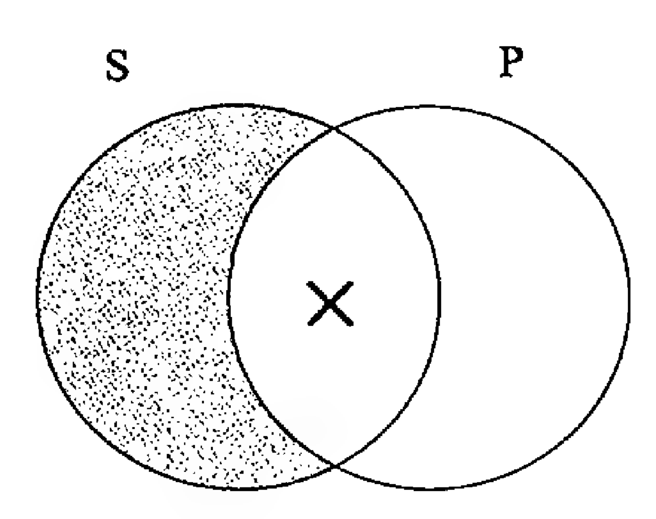
逻辑中亚里士多德传统和现代传统之间的差异可能似乎有点麻烦。但要注意的是，该差异在全称的直言陈述是否有存在特性的具体问题上有其原因。让我们假设现代逻辑学家主张全称的直言陈述没有存在特性是正确的。在许多现实情况下，如果一个论者出现从一个全称的直言陈述推出特称陈述，则我们可以合理地假设该论者没有明确地陈述他（或她）的前提。（因为实际的目的，通常没有必要陈述论证的每一个前提）。例如，如果我们加上前提"至少有一个政治家存在"，则从"所有政治家都是说谎者"推出"有些政治家是说谎者"就是有效的。而且在许多情况下，当有人断定了一个形式为"所有 S 是 P"的前提，则他或她就是在合理地假设存在有些 S。考虑下列论证形式：

L30. (1) 所有 S 是 P。

(2) 至少有一个 S 存在。

因此，(3) 有些 S 是 P。

第二个前提做出了明确的假设，第一个前提的主项所指称的类非空。该前提的图如下：



第二个前提告诉了我们，我们需要一个“x”在S圈内，但“x”只能出现在第一个前提文恩图的两个圈之间的交叉区域。（另外重要的是，在画特称前提之前先画全称前提。）所以，前提的文恩图告诉我们，该结论为真而且论证有效。通过明确未陈述的前提，当我们在认识亚里士多德观点的同时，可以因而接受全称陈述的现代观点。这样，如果加上存在S（即如果加上“所有S是P”的主项指称一个非空类），则从属关系推理（“所有S都是P，故有些S是P”）就是有效的。

关于三段论形式也可以做出一个类似的观点，亚里士多德认为有效但现代逻辑学家却拒斥为无效。例如，考虑三段论第二格的EAO式：

L31. (1) 所有P都不是M。

(2) 所有S是M。

因此，(3) 有些S不是P。

这里只需要增加一个前提就能使第二个前提的主项指称一个非空类，如L32：

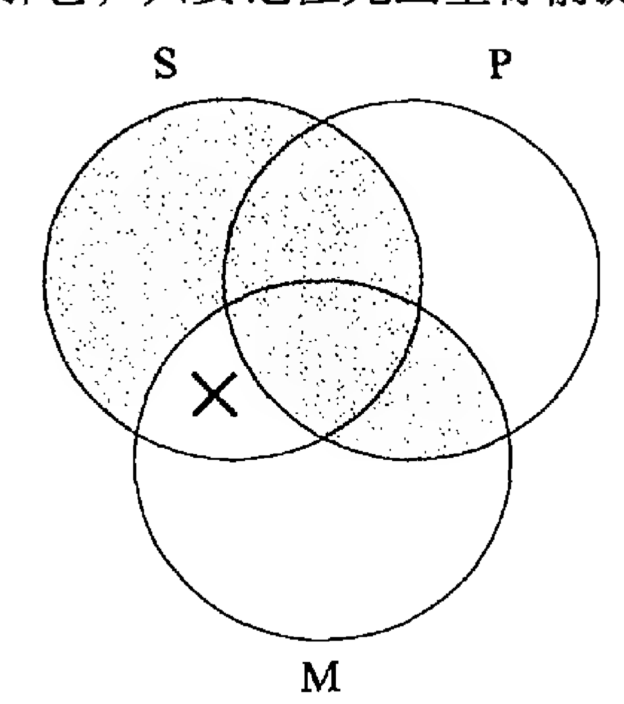
L32. (1) 所有P都不是M。

(2) 所有S都是M。

(3) 至少有一个S存在。

因此，(4) 有些S不是P。

当然，上述论证并没有直言三段论的形式，因为它有三个前提而不是两个，但我们可以十分容易地图解它，只要记住先画全称前提即可：



前提（3）告诉我们，放一个“x”在S圈内，而且“x”只能出现在全称前提图解的第4区。显然，前提的文恩图告诉我们，前提是真的而且论证形式有效。再一点就是，通过增加合理的未陈述前提，我们就可以有效地从亚里士多德传统和现代传统中得到确实的洞察。顺便提一句，具有未陈述前提和结论的论证都称为省略式，我们将在下一节中作更周密的考察。

下列练习将给你一些机会来运用本节所讨论的概念。

练习 6.4

一、论证形式 用文恩图检验下列论证的有效性（不增加未陈述的前提）。

1. (1) 所有 M 不是 P。
   (2) 所有 S 是 M。
因此，(3) 有些 S 不是 P。

2 (1) 所有 M 是 P。
   (2) 所有 M 是 S。
   (3) 至少有一个 M 存在。
因此，(4) 有些 S 是 P。

3. (1) 所有 S 不是 P。
因此，(2) 有些非 P 不是非 S。

4. (1) 所有 S 不是 P。
   (2) 至少有一个 S 存在。
因此，(3) 有些非 P 不是非 S。

二、检验论证 用文恩图检验下列论证的有效性（不增加未陈述的前提）。

1. (1) 所有从不犯错误的人都是值得佩服的人。
   (2) 所有理想的人都是从不犯错误的人。
因此，(3) 有些理想的人是值得佩服的人。

2. (1) 所有提倡使用大量核力的人都是缺乏道德感的人。
   (2) 所有提倡使用大量核力的人都是不应该担当世界领导者的人。
   (3) 至少有一个提倡使用大量核力的人存在。
因此，(4) 有些不应该担当世界领导者的人是缺乏道德感的人。

3. (1) 所有吹牛拍马的人都是阿谀奉承的人。
   (2) 所有阿谀奉承的人都是伪装的人。
   (3) 至少有一个阿谀奉承的人存在。
因此，(4) 有些伪装的人是吹牛拍马的人。

4. (1) 所有个人退休账户都不是国际服务账户。
因此，(2) 并非所有个人退休账户都是国际服务账户。

5. (1) 所有猩红色的物品都是红色的物品。
因此，(2) 并非所有猩红色的物品都不是红色的物品。

6. (1) 并非有些德国人是波斯教徒。
因此，(2) 有些德国人不是波斯教徒。

7. (1) 所有袋鼠都不是空手道专家。
因此，(2) 有些袋鼠不是空手道专家。

6.5 省略式

省略三段论，也称为三段论的省略式。一个**省略式**(enthymeme)是具有未陈述前提或者未陈述结论的论证。如果我们运用更一般的词项“步骤”来称谓前提和结论，则可以断定，省略式是具有一个或更多未陈述步骤的论证。未陈述步骤也称为缺少或不明确的步骤。

省略式在日常交流和学术写作中都是普遍的。为什么呢？因为许多陈述都被假设为对听众来说是知道的，因而没有必要使这些陈述更明确。当评价一个省略式时，公平和宽容要求我们添补省略了的步骤。下面是一个例子：

L33. 所有莫桑比克人都是非洲人。因此，所有莫桑比克人不是亚洲人。

文恩图将显示，上述论证仅就它所表明的来看是无效的。但显然这里存在一个未陈述的前提，“所有非洲人都不是亚洲人”（或者相反，“所有亚洲人都不是非洲人”）。如果给该论证增加这一陈述，我们就可以得到一个有效的直言三段论：

L34. (1) 所有非洲人都不是亚洲人。

(2) 所有莫桑比克人都是非洲人。

因此，(3) 所有莫桑比克人都不是亚洲人。

任意类型的论证都有未陈述的步骤，但我们这里将集中于直言三段论。当我们添补一个论证的省略步骤时，我们必须遵守公平和宽容原则。这意味着，对可能的范围来说，增加步骤应该是真的（或者至少相容），而且应该使论证有效。

为了评价一个省略直言三段论的有效性，我们分三个阶段进行。第一，识别缺少的步骤。缺少的步骤可以是大前提、小前提或者结论。第二，将三段论变为标准形式。第三，运用文恩法。

我们如何来识别缺少的步骤呢？缺少的步骤将包含两个词项，它们在省略式中都只出现过一次。如果缺少的步骤是一个前提，则形式（A、E、I 或 O）和词项的顺序就应该瞄准得出结论所需要的信息来选择。如果缺少的步骤是结论，则形式和词项的顺序就应该瞄准前提中的信息会表明什么是真的来选择。例如，考虑下列论证：

L35. 如果任何东西是道义判断，则它是一个主观的观点。可得，关于盗贼错误的判断是主观的观点。

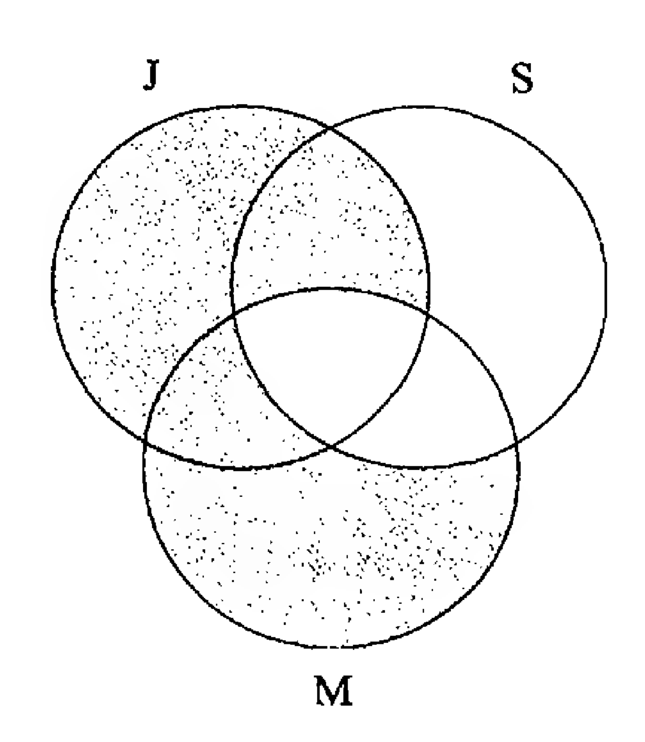
这里缺少的步骤是小前提：“关于盗贼错误的判断是道义判断”。将三段论变为标准形式，我们得出：

L36．（1）所有道义判断都是主观的观点。

（2）所有关于盗贼错误的判断都是道义判断。

因此，（3）所有关于盗贼错误的判断都是主观的观点。

现在我们可以十分容易地应用文恩法图示如下：



该图表明，上述论证是有效的。我们增加的前提似乎为真，尽管该论证的第一个前提是相当有争议的。

当给一个省略式添补步骤时，添补一个真的并且使论证有效的陈述并不总是可能的。考虑下列事例：

L37．所有俄亥俄人都是美国人。因此，所有俄亥俄人都不是社会主义者。

这里缺少的步骤是“所有美国人都不是社会主义者”（或者它的换位）。将该三段论变为标准形式，我们有：

L38．（1）所有美国人都不是社会主义者

（2）所有俄亥俄人都是美国人。

因此，（3）所有俄亥俄人都不是社会主义者。

前提（1）是使该论证有效所必需，但它却是假的，因为有些美国人是社会主义者。当需要一个假的或可疑的前提来使论证有效时，我们就通过使前提明确而实现了对论证的重要弱化，因为这样做的时候，我们已认同了怀疑该论证的可靠性的重要理由。

有些情况下，上下文迫使我们在添补一个显然为假的前提和使论证无效的前提之间做出艰难的选择。例如，下列论证缺少的步骤是什么？

L39．所有路德教徒都是基督教徒。因此，所有新教徒都是基督教徒。

缺少的步骤似乎是，或者“所有新教徒都是路德教徒”或者“所有路德教徒都是新教徒”。如果我们对论证添补“所有新教徒都是路德教徒”，则它是有效的，

但显然前提假，因为不是所有新教徒都是路德教徒（例如，长老会教义信徒和浸礼会教徒都是新教徒）。如果我们对论证添加“所有路德教徒都是新教徒”，则我们就增加了一个真的前提，但会使得论证无效。显然，该论证是有严重缺陷的。我们有责任选择，是体现为逻辑结构上的缺陷还是假前提的缺陷。当面临这种选择的时候，让我们选择使论证有效的实际的添加步骤，让添加的步骤的真值作为一个问题去讨论。所以，上述论证的标准形式如下：

L40. (1) 所有路德教徒都是基督教徒。

(2) 所有新教徒都是路德教徒。

因此，(3) 所有新教徒都是基督教徒。

有时一个论证的结论是未陈述的前提。

L41. 每一个希望赢的政治家都对其对手进行诽谤，而且每一个政治家都希望赢。

将该论证变为标准形式，则结论就可以得到明确：

L42. (1) 所有希望赢的政治家都是诽谤者。

(2) 所有政治家都是希望赢的政治家。

所以，(3) 所有政治家都是诽谤者。

添加“所有政治家都是诽谤者”，而不是“所有诽谤者都是政治家”，因为前者（而不是后者）是根据前提的文恩图所确保为真的。

下列练习将给你一些处理省略式的实践。

练习 6.5

一、省略三段论 识别下列论证中省略的步骤。然后将该论证变为标准形式。最后，用文恩图检查该论证的有效性。

1. 所有必然的东西都不应该被拒绝。因此，所有不证自明的命题不应该被拒绝。
2. 原子是不可再分的，因为每一个简单的物质都是不可再分的。
3. 只有科学陈述才是合理的。因此，美学判断都不是合理的。
4. 有些关于外星人的信念不是合理的，因为所有合理的信念都与可用的证据成比例。
5. 每一种恶习都是有害的。由此可见，每一种恶习都是一种懒散的形式。

二、更多省略三段论 下列省略三段论是在哲学家莱布尼兹作品中发现的稍微有些改动的论证。（这些是莱布尼兹讨论的论证；有些他赞同但有些他不赞同）。

识别每个论证省略的步骤。然后将它变为标准形式。最后，用文恩图检查该论证的有效性。

1. 每一个被上帝所预见到的事件都是预定的。因此，每一个事件都是预定的。
2. 所有必然事件都不可避免。只有可避免的事件才是可被公正惩罚的。所以……
3. 没有组成部分的东西都不会分离。所以，没有组成部分的东西都不会湮灭。
4. 每一个事件都是由神引起的。因此，每一个罪恶都是由神引起的。

6.6 连锁与消除项补集

我们已看到，日常语言扔给了逻辑学家许多“曲线球”（即复杂性）。本节涉及两个更多的复杂性。第一，我们将讨论连锁直言三段论。第二，我们将讨论通过消除项补集来将直言论证变为标准形式。

1. 连锁

连锁 (sorites) 来源于古希腊语“soros”一词，意思是“堆”或“一堆”。粗略地说，一个连锁就是一“堆”三段论。更简洁地说，一个连锁就是最终结论被陈述而子结论未被陈述的一串三段论。举例如下：

L43. (1) 所有关于美的陈述都是通过感官得知的陈述。
(2) 所有通过感官得知的陈述都是经验陈述。
(3) 所有数学陈述都不是经验陈述。
(4) 所有几何陈述都是数学陈述。
因此，(5) 所有几何陈述都不是关于美的陈述。

前提（1）和（2）有效地蕴涵了下列子结论：

子结论1：所有关于美的陈述都是经验陈述。

结合陈述（3）后，子结论1有效地蕴涵：

子结论2：所有数学陈述都不是关于美的陈述。

前提（4）和子结论2都有效地蕴涵论证的结论（5）。因而，该连锁是三个有效直言三段论的串。

一般地，连锁处于标准形式时更易于评价。一个**标准形式** (standard form) 的

连锁具有下列特征：

a. 论证中的每一个陈述都是标准形式（“所有 S 都是 P”，“所有 S 不是 P”，“有的 S 是 P”，“有的 S 不是 P”）。

b. 结论的谓项出现在第一个前提。

c. 每一个词项在两个不同的前提中都出现两次。

d. 每一个前提（除第一个之外）都和直接的前一个前提有一个共同词项。

论证 L43 是标准形式吗？是的。通过考察该论证的形式也许更容易明白这一点。运用明显的简写，该论证的形式如下：

L44. (1) 所有 B 是 K。

(2) 所有 K 是 E。

(3) 所有 M 不是 E。

(4) 所有 G 是 M。

因此，(5) 所有 G 不是 B。

在评价一个连锁推理时，我们需要经过三个步骤。第一，检查该连锁是否是标准形式。如果是，则进入下一步。如果不是，则变为标准形式。为了便于书写，当我们将连锁推理变为标准形式时，可以自由地使用词项的简写。第二，识别子结论。第三，检验串中的每一个三段论是否有效。如果串中的任何一个三段论无效，则根据串并不强于其最弱连接的原则，整个连锁推理无效。

为了阐明这三步过程，让我们来评价下列连锁推理：

L45. 所有残酷而不平常的处罚都不是与犯罪成比例的。每一个公正的处罚都是应得的。而且，所有应得的处罚都是与犯罪成比例的。所以，所有残酷而不平常的处罚都不是公正的处罚。

首先，将该连锁推理变为标准形式，用明显的简写表示各个词项（J：公正的处罚；D：应得的处罚；P：与犯罪成比例的处罚；C：残酷而不平常的处罚）。顺便提一句，通常有用的做法是，从结论开始，进而回溯，确信第一个前提包含着结论的谓项：

L46. (1) 所有 J 是 D。

(2) 所有 D 是 P。

(3) 所有 C 不是 P。

因此，(4) 所有 C 不是 J。

前提（1）和（2）蕴涵了所有公正的处罚都是与犯罪成比例的惩罚。运用简写：

子结论 1：所有 J 是 P。

让我们在被推出来的最后一个前提旁边，写一个子结论，如下：

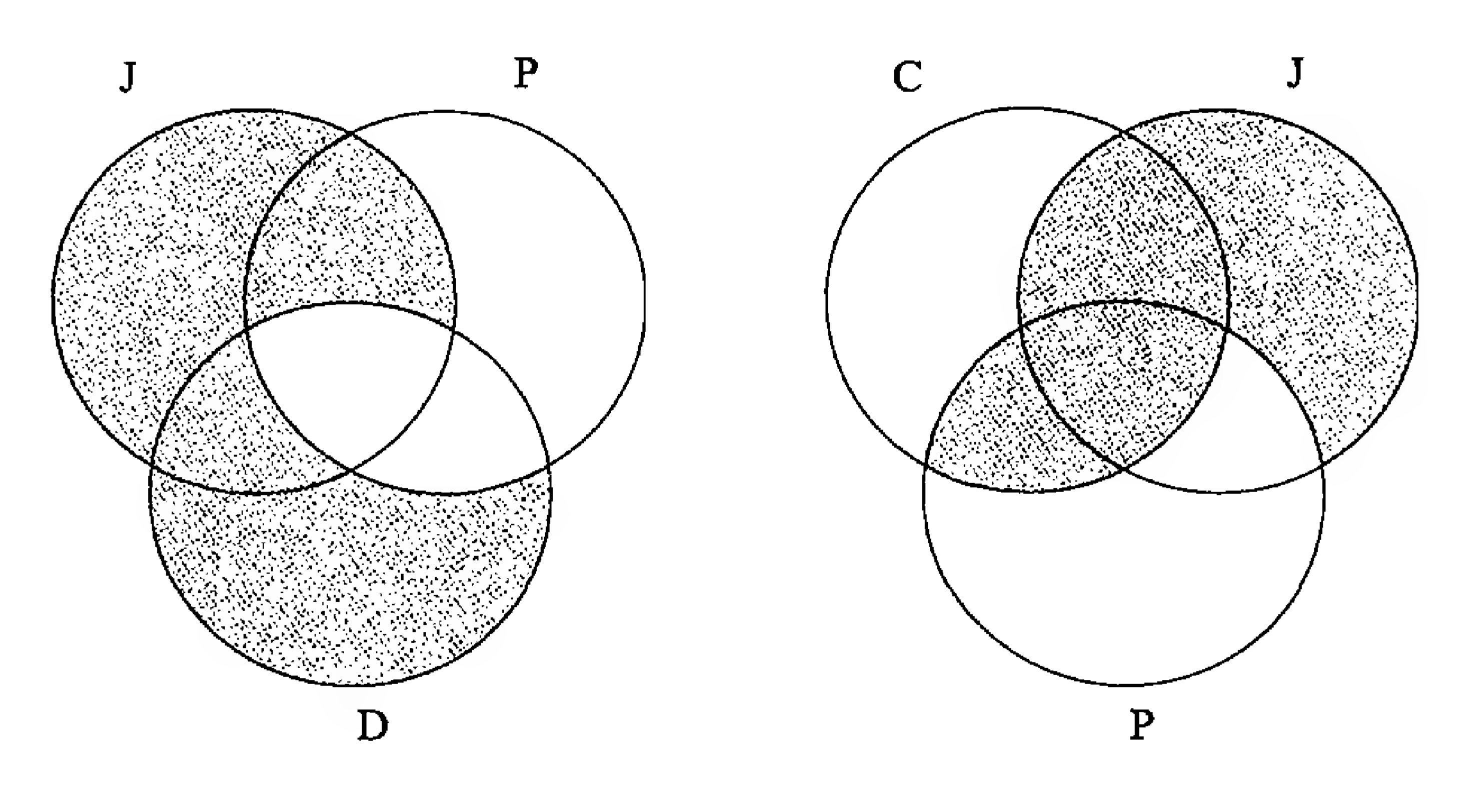
L47. (1) 所有 J 都是 D。

(2) 所有 D 都是 P。 子结论 1：所有 J 是 P。

(3) 所有 C 不是 P。

因此，(4) 所有 C 不是 J。

子结论 1 和前提（3）联合起来产生论证的结论（4）。所以，该连锁推理是两个直言三段论的串。下面，我们应用文恩图图示这两个直言三段论：



左边的图评价了从前提（1）和（2）得出子结论 1 的推理。右边的图评价了从子结论 1 和前提（3）得出论证的最后结论（4）的推理。既然这两个三段论是有效的，则该连锁推理有效。

2. 消除项补集

考虑下列论证：

L48. (1) 所有猫都是非狗。

(2) 有些哺乳动物是狗。

因此，(3) 有些哺乳动物不是猫。

该论证有四个词项："猫"、"非狗"、"哺乳动物" 和 "狗"。因此，它不是一个标准形式的直言三段论。而且如果你试图用文恩图评价这个论证，则关于给中间圆圈标注标识的问题就出来了。你必须给它标上或者 "狗" 或者 "非狗"。如果标上 "狗"，则第一个前提的图就不能是通常 A 陈述的图。如果标上 "非狗"，则第二个前提的图就不能是通常 I 陈述的图。（试一试！）

然而要注意的是，"狗" 和 "非狗" 是项补集。在包含项补集的论证中，我们通常可以通过应用换位法、换质法或换质位法来减少词项的数量。例如，"所

有猫都是非狗”的换质是“所有猫都不是狗”。所以，我们可以重写论证 L48 为：

L49. (1) 所有猫都不是狗。

(2) 有些哺乳动物是狗。

因此，(3) 有些哺乳动物不是猫。

通过消除项补集，我们将论证中项的数目从 4 个减少为 3 个。论证 L49 是一个标准形式的直言三段论，而且其文恩图非常符合常规。

考虑下列论证：

L50. (1) 所有非动物都不是哺乳动物。

(2) 所有非哺乳动物都是非狗。

因此，(3) 所有狗都是动物。

这个论证是标准形式的直言三段论吗？不是。它有六个词项而不是三个。但我们可以通过一系列的直接推理将它变为标准形式。第一，将第一个前提换位可以得到“所有哺乳动物都不是非动物”。然后，应用换质推理，可以得到“所有哺乳动物都是动物”。第二，将前提（2）换质位可得“所有狗都是哺乳动物”。经过这些变换，该论证为：

L51. (1) 所有哺乳动物是动物。

(2) 所有狗都是哺乳动物。

因此，(3) 所有狗都是动物。

上述论证是标准形式的直言三段论。而且，通过对论证 L50 消除项补集，这样，我们更容易理解它。

我们通常可以通过换位、换质和换质位等消除项补集，将一个论证变成标准形式 。而且，只要我们对每一个陈述所做出的变换产生一个逻辑上等值的陈述，则可以自由地消除项补集。（记住，两个陈述逻辑上等值，当且仅当它们相互有效蕴涵。）然而，如果我们所做出的变换产生了任何在逻辑上不等值于原来的陈述，则已显著地改变了该陈述的意义——在这种情况下，我们都在不同于原来的论证中工作。消除项补集时，可允许的变化如下：

换位

所有 S 不是 P。　所有 P 不是 S。

有些 S 是 P。　有些 P 是 S。

换质位

所有 S 是 P。　所有非 P 是非 S。

有些 S 不是 P。　有些非 P 不是非 S。

换质

所有 S 是 P。　　所有 S 不是非 P。

所有 S 不是 P。　　所有 S 是非 P。

有些 S 是 P。　　有些 S 不是非 P。

有些 S 不是 P。　　有些 S 是非 P。

在每一种情况下，左边的陈述都逻辑上等值于右边的陈述。

在消除项补集的过程中，最通常的错误包括换位和换质位的误用。当对 A 陈述和 O 陈述进行换位时，不要一般性地囊括逻辑上等值的陈述。所以，在消除项补集时决不要对 A 陈述和 O 陈述换位。类似地，当对 E 陈述和 I 陈述换质位时，不要一般性地囊括逻辑上等值的陈述。所以，一方面，在消除项补集时绝不要对 E 陈述和 I 陈述换质位。另一方面，既然一个陈述和其换质总是逻辑上等值的，因此当我们消除项补集时，总可以自由地应用换质法。

为了将一个连锁推理变为标准形式，消除项补集通常是方便的。下面是一个例子：

L52.　(1) 所有 F 不是 G。

　　　(2) 所有 H 是 G。

　　　(3) 所有非 H 是非 K。

因此，(4) 所有 K 是非 F。

这个连锁推理不是标准形式，因为项 F、H、K 并没有出现两次（而是代之以出现项补集）。但我们通过对前提（3）应用换质位和对结论换质，可以容易地将这个连锁推理变为标准形式：

L53.　(1) 所有 F 不是 G。

　　　(2) 所有 H 是 G。

　　　(3) 所有 K 是 H。

因此，(4) 所有 K 不是 F。

而且，通过消除项补集，我们不仅将该论证变成了标准形式，而且使得掌握和评价它更容易。

下列练习留给你实践消除项补集和评价论证。

练习 6.6

一、**消除项补集**　下列直言论证（和论证形式）都有三个以上词项。通过消除项补集及应用换质、换位和换质位，将词项减少为三个。为便于书写，用大写

字母作为词项的简写。

1. (1) 所有M都是非P。

(2) 所有非S都是非M。

因此,(3) 所有S都不是P。

2. (1) 所有非内科医生都是非外科医生。

(2) 所有内科医生都是非按摩师。

因此,(3) 所有按摩师都不是外科医生。

3. (1) 所有M都不是非P。

(2) 所有非M都是非S。

因此,(3) 所有S都是P。

4. (1) 有些子原子微粒是介子。

(2) 所有介子都不是不倾向于强核力的实体。

因此,(3) 有些倾向于强核力的实体是子原子微粒。

二、**标准形式** 将下列连锁推理变为标准形式,当可能时消除项补集。进而识别未陈述的子结论,且用文恩图检验下列连锁推理的有效性。

1. (1) 有些A是B。

(2) 所有非D是非C。

(3) 所有B不是非C。

因此,(4) 有些D是A。

2. (1) 有些A是B。

(2) 所有非E是非D。

(3) 所有B是D。

(4) 所有E是非C。

因此,(5) 有些A不是C。

3. (1) 所有非B是非A。

(2) 所有C不是B。

(3) 有些D是非C。

因此,4. 有些D是非A。

4. (1) 有些B是A。

(2) 所有非D是非C。

(3) 所有B是C。

因此,(4) 有些D是A。

三、**连锁推理**　将下列连锁推理变为标准形式。为便于书写，用大写字母作为各种词项的简写。进而识别未陈述的子结论，并用文恩图检验下列连锁推理的有效性。

1. 主张生命是从非生命进化而来的理论家都不是有其观点的确实证据的人。每一个化学进化的鼓吹者都是主张生命从非生命进化而来的人。至少有一个达尔文主义者是有他或她的确实证据的人。因此，不是所有的达尔文主义者都是化学进化的鼓吹者。
2. 每一个二元论者都是道德上的实在论者。什么东西都不是感情主义者，除非不是一个道德上的实在论者。只有二元论者才是波斯教徒。至少有一个实证主义者是感情主义者。因此，有些非波斯教徒不是非实证主义者。
3. 不是所有自由思想者都是有理性的人。每一个不可知论者都是将他或她的宗教信仰分摊为证据的人。所有将他或她的宗教信仰分摊为证据的人都是有理性的人。因而，不是每一个自由思想者都是一个不可知论者。
4. 所有缺乏见识的投票人都不是负责任的投票人。有些在每次选举中都投票的人是不明显分摊其政治信仰的居民。每一个明显分摊他或她的政治信仰的居民都是缺乏见识的投票人。只有负责任的投票人是应该投票的人。因此，不是所有在每次选举中都投票的人是应该投票的人。

6.7　评价三段论的规则

在发明文恩图解之前，是根据一系列规则来评价直言三段论的。尽管这些规则缺乏文恩图在视觉上的直观性，但它们在判断三段论的有效性时同样有效。本节，我们将来考察一系列评价直言三段论的规则。

第一条规则是：

规则 1：一个有效的标准形式的直言三段论，必须包含三个不同词项，而且每一个词项在整个论证中必须作为相同含义使用。

在直言三段论中如果一个词项作为一个以上的含义来使用，就会出现语词歧义的谬误。例如：

L54. 只有人(man)是有理性的。但所有女人都不是人(man)。因此，所有女人都不是有理性的。

上述论证违背了规则 1，因为在第一个前提中“人”意味着“人类”，而第二个前提中的“人”意味着“男人”。

下面两条规则主要依赖于周延性概念。因此，在我们进一步探讨之前，必须对周延性概念做一些详细说明。如果一个陈述断定了词项所指称的每一个元素，则该词项就是**周延的** (distributed)。如果一个陈述没有断定词项所指称的每一个元素，则该词项就是**不周延的** (undistributed)。例如：

L55. 所有蚂蚁是蝗虫。

上述陈述断定了蚂蚁类的所有元素——即蚂蚁类的每一个元素都属于蝗虫这个类。因此，上述论证中的“蚂蚁”是周延的。但词项“蝗虫”不周延，因为该陈述并没有断定蝗虫这个类的每一个元素。一般地，全称肯定陈述 A 的主项周延，但谓项不周延。

全称否定陈述 E 的词项都是周延的。例如：

L56. 所有小号都不是长笛。

该陈述断定了，每一个小号都在长笛类之外，而每一个长笛都在小号类之外。因此，主项“小号”和谓项“长笛”都是周延的。

特称肯定陈述 I 的词项都不是周延的。例如：

L57. 有些宝石是钻石。

该陈述没有对全部的宝石做出断定。而且，也没有对全部的钻石做出断定。特称肯定陈述的主项和谓项都是不周延的。

特称否定陈述 O 的谓项周延，但主项不周延。例如：

L58. 有些宝石不是钻石。

上述陈述没有断定所有的宝石。但它确实指称了钻石类的所有元素，而且断言所有钻石都排除在宝石类的部分之外。

概言之，全称陈述（A 和 E）的主项都周延，否定陈述（E 和 O）的谓项都周延。下表概括了我们关于周延性的讨论：

字母名称	形式	词项周延性
A	所有 S 是 P	S
E	所有 S 不是 P	S 和 P
I	有些 S 是 P	无
O	有些 S 不是 P	P

下面来陈述规则 2：

规则 2：在一个有效的标准形式直言三段论中，中项必须至少在一个前提中

周延。

下面是一个违背规则2的三段论：

L59. 所有鹰都是鸟。所有企鹅都是鸟。因此，所有企鹅都是鹰。

中项“鸟”在两个前提中都是不周延的，因为A陈述的谓项都是不周延的。在亚里士多德模式中，违背规则2称为中项不周延谬误。

为什么中项的周延性是重要的呢？因为中项起到连接其他词项的作用。而且如果中项不周延，则任何一个前提都没有断定中项所指称的全部元素。因此，有可能小项和中项所指称类的一部分相联系，而大项与该类的另一部分相联系，结果导致小项和大项之间不存在必然的联系。

规则3包含周延性概念。

规则3：在一个有效的标准形式直言三段论中，如果一个词项在结论中周延，那么它必须在前提中周延。

违反该规则有两种基本情况，即大项或小项在结论中周延，但在前提中不周延。考虑下列例子：

L60. 所有鸟是动物。所有蝙蝠不是鸟，因此，所有蝙蝠不是动物。

L61. 所有正方形都是长方形。所有正方形都是图形，因此，所有图形都是长方形。

在论证L60中，大项“动物”在结论中周延，但在前提中不周延。这种违背规则3的情况被称为大项不当周延谬误。在论证L61中，小项“图形”在结论中周延，但在第二个前提中不周延。这种违背规则3的情况被称为小项不当周延谬误。

为什么一个项如果在结论中周延，则在前提中也必须周延是重要的呢？好，假设一个项在结论中周延而在前提中不周延。那么，结论就比前提包含更多的信息，因为结论断定了词项所指称的类的全部元素，而前提并没有断定该类的全部元素。因此，如果一个项在结论中周延而在前提中不周延，则结论就“超出”了前提所包含的信息，因而该论证无效。

下一条规则是关于构成直言三段论陈述的质。

规则4：在一个有效的标准形式直言三段论中，否定前提的数量必须等于否定结论的数量。[1]

既然一个三段论只有一个结论，这条规则告诉我们，任一带两个否定前提的直言三段论都是无效的。例如：

L62. 所有犬都不是猫。有些猫不是猎用小犬。因此，有些猎用小犬不是犬。

上述论证的前提真，但结论假，因此，显然无效。

规则 4 也告诉我们，如果一个直言三段论有一个前提是否定的，则结论必定是否定的。所以，下列三段论也违背了规则 4。

L63. 所有老虎都不是狼。有些猫科动物是老虎。因此，有些猫科动物是狼。

这里又是前提真而结论假，因此论证无效。

最后，规则 4 告诉我们，如果一个直言三段论有否定结论但没有否定前提，则是无效的：

L64. 所有牧羊犬都是犬。有些动物是牧羊犬。因此，有些犬不是动物。

上述论证有显然真的前提和显然假的结论；因此，它显然无效。事实上，违背规则 4 并非常见，因为其无效性显而易见。

以上，我们所列出来的规则都来自亚里士多德的观点。然而，如果加上下列规则，我们就可以实现亚里士多德系统和现代逻辑系统的一致。

规则 5：所有具有一个特称结论的有效标准形式直言三段论，都不会有两个全称前提。[2]

下面是一个违背规则 5 但在传统亚里士多德模式中为有效的三段论：

L65. 所有美国人都是人。所有道德上完美的美国人都是美国人。因此，有些道德上完美的美国人是人。

结论断定了至少存在一个道德上完美的美国人。但从现代逻辑的观点看，我们可以断定“所有道德上完美的美国人是美国人”，而没有断言事实上存在任何道德上完美的美国人。我们可以将陈述“所有道德上完美的美国人是美国人”，分析一个条件句：“如果任何东西是道德上完美的美国人，则它就是一个美国人”。而且即使在如果从句中“起作用”的词项指称一个空类，该陈述仍可以是真的。

判定直言三段论有效性规则概述

规则 1：一个有效的标准形式直言三段论，必须包含三个不同词项，而且每一个词项在整个论证中必须作为相同含义使用。

规则 2：在一个有效的标准形式直言三段论中，中项必须至少在一个前提中周延。

规则 3：在一个有效的标准形式直言三段论中，如果一个词项在结论中周延，那么它必须在前提中周延。

规则 4：在一个有效的标准形式直言三段论中，否定前提的数量必须等于否定结论的数量。

规则 5：所有具有一个特称结论的有效标准形式直言三段论，都不会有两个全称前提。

通过完成下列练习，可以检查你对亚里士多德三段论的理解。

练习 6.7

一、**形式** 运用本节的五个规则集，判断下列形式是否有效。

1. 所有 P 不是 M。所有 M 不是 S。因此，所有 S 不是 P。
2. 所有 P 是 M。所有 S 是 M。因此，所有 S 是 P。
3. 所有 P 是 M。有些 S 不是 M。因此，有些 S 不是 P。
4. 有些 P 不是 M。有些 S 不是 M。因此，有些 S 不是 P。
5. 有些 M 不是 P。所有 S 是 M。因此，有些 S 不是 P。
6. 所有 M 是 P。所有 S 是 M。因此，有些 S 是 P。
7. 有些 M 是 P。有些 M 是 S。因此，有些 S 是 P。

二、**有效或无效** 对于下列每一个直言三段论，用“S”表示小项，“P”表示大项，“M”表示中项。(如果自然语言论证并不标准，则确信你的形式放大前提第一，小前提第二，结论第三。)进而应用本节中的五个规则来判定该三段论是否有效。

1. 有些伟大科学家是著名的。所有电视明星都不是伟大科学家。因此，有些电视明星不是著名的。
2. 所有人都不是动物。所有智人都是动物。因此，所有人都不是智人。
3. 所有卡车都是汽车。所有福特车都是卡车。因此，有些福特车是汽车。
4. 所有最伟大的人类成就都是巨大价值的实现。有些巨大价值的实现并不是卓越的发现。我们可以得出结论：有些最伟大的人类成就不是卓越的发现。

注释：

[1]. 关于规则 4 的形式化，参见 Wesley C.Salmon, *Logic*,3rd ed. (Engle wood Cliffs,NJ:Prentice-Hall, 1984), P. 57.

[2]. 关于规则 5 的形式化，参见 Irving Copi and Carl Cohen, *Introduction to Logic*, 9th ed. (Englewood Cliffs,NJ: Prentice-Hall, 1994), P . 266.

第 7 章　命题逻辑：真值表

逻辑发展史并不是连续的、从一个发现到下一个发现地向前进步的。相反，逻辑学发展史向我们展现出来的是发现的插曲，在插曲之后的漫长岁月里，并没有做出具有创造性的工作。哲学家亚里士多德（公元前 384—322）一般被认为是逻辑之父。他的三段论逻辑首次在该领域得到系统发展。斯多葛学派哲学家克里西普斯（公元前 279—206）通过发展命题 * 逻辑也对逻辑作出了重要贡献。例如，克里西普斯分析了选言和条件句等复合陈述，以及相应的肯定前件式和否定后件式的推理模式。但在克里西普斯死后的一千多年间，逻辑领域几乎没有什么有意义的进步。大多数哲学家都是满足于评论亚里士多德和克里西普斯的著作。

中世纪时期，存在逻辑兴趣的复兴。哲学家如彼特·阿伯拉尔（1079—1142）和奥卡姆的威廉（1285—1349）对该领域作出了重要贡献。有些中世纪的逻辑学家对模态逻辑（关于可能和必然的逻辑）作了精到的考察。然而，中世纪末期，逻辑再一次被忽视，因此，从 15 世纪中叶一直到德国哲学家哥特卢布·威海姆·莱布尼茨（1646—1716）出现期间，该领域几乎没有创造性的工作。莱布尼茨刺激了运用更多的符号方法研究逻辑的兴趣。

自 19 世纪中叶以来，逻辑领域已经取得了快速发展。前面我们已经考察了约翰·文恩（1834—1923）的成就——文恩图，他的图解法也许是评价直言三段论的最直观的手段。本章中，我们主要集中来考察由美国哲学家查尔斯·桑德斯·皮尔斯（1839—1914）[1] 所发展的真值表方法。然而，在应用真值表方法之前，我们必须学会如何将日常语言的论证翻译为符号。

7.1　日常论证的符号化

我们在第 1 章已经看到，一个论证有效是因为它有一个有效的形式。现代逻辑学家已经发展了非常有用的方法将一个论证形式（form）符号化。而且正如我们所看到的，将一个论证符号化，使我们能够应用某种有力的技术来判定

* 作者主张的表述为“陈述”，这里为了和当今中国逻辑界的习惯相吻合，特作此翻译。后一章的标题也采用类似做法。——译者注

其有效性。

要将一个具体陈述符号化，我们必须区别原子陈述与复合陈述。**原子陈述** (atomic statement) 是不包含任何其他陈述作为组成部分的陈述。例如：

L1. 莎士比亚写了《哈姆雷特》。

L2. 中国拥有众多的人口。

L3. 玫瑰是红色的。

复合陈述（compound statement）是还含有至少一个原子陈述作为组成部分的陈述。例如：

L4. 并非本·琼森写了《哈姆雷特》。

L5. 中国拥有众多的人口，并且卢森堡是一个人口很少的国家。

L6. 爱瑟帕拉莫是西西里的首都，或者密西拿是西西里的首都。

L7. 如果新伯干在威斯康星州，那么它在美国。

L8. 民主党获胜，当且仅当共和党闹矛盾。

我们可以在这些复合句中用首字母将原子陈述符号化如下：

B：本·琼森（Ben Jonson）写了《哈姆雷特》。

C：中国（China）拥有众多的人口。

L：卢森堡（Luxembourg）是一个人口很少的国家。

P：帕拉莫（Palermo）是西西里的首都。

M：密西拿（Messina）是西西里的首都。

S：新伯干（Sheboygan）在威斯康星州。

U：新伯干在美国(U.S.A.)。

D：民主党（Democrats）获胜。

R：共和党（Republicants）闹矛盾。

上述复合陈述进而可以依次书写如下：

L9. 并非 B。

L10.C 并且 L。

L11.P 或者 M。

L12. 如果 S，那么 U。

L13.D，当且仅当 R。

注意，陈述 L9 即使只有一个陈述作为支陈述，也是一个复合陈述。它是由一个原子陈述和联结词“并非”构成的复合陈述。

在本章和下一章，我们将用首字母来表示原子陈述。我们也将用符号来表示

复合陈述中的关键逻辑概念，即“并非”、“并且”、“或者”、“如果……那么”、“当且仅当”。通过运用逻辑算子可以把这些表达符号化。这里将该符号系统概括如下：*

算子	名称	翻译	复合种类
~	波形号	并非	否定
•	点号	并且	合取
v	V形号	或者	析取
→	箭头	如果-那么	条件
↔	双箭头	当且仅当	双条件

1. 否定

符号“~”称为波形号，用来翻译“并非”及其变体。如下例：

L14. 玫瑰(rose)不是蓝色的。(R：玫瑰是蓝色的)

右边的简写模式是用一个首字母（R）来表示原子陈述（玫瑰是蓝色的）。运用波形号，我们可以将L14符号化如下：

L15. ~R

当然，自然语言提供了许多否定一个陈述的方式。例如：

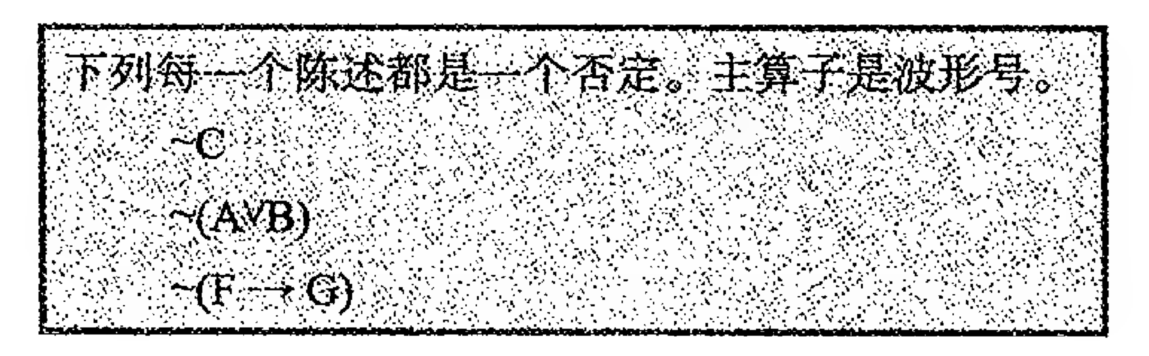
a. 并非玫瑰是蓝色的。

b. 玫瑰是蓝色的是假的。

c. 玫瑰是蓝色的不是真的。

d. 玫瑰并非蓝色。

上述每一个表达式都可以符号化为L15的形式。


下列每一个陈述都是一个否定。主算子是波形号。

~C

~(A∨B)

~(F→G)

2. 合取

“•”（称为点号）号是用来翻译语言中“并且”一词及其变体的。例如：

---

* 从历史的观点看，符号逻辑是相当新的，其术语还未标准化。所以，尽管本书所提供的符号是常用的，但它们并不仅仅是常用的。许多逻辑书中用到更多的符号：“¬”表示否定；“⊂”表示联言；“≡”表示条件句；“&”表示双条件。逻辑中缺乏标准术语是很不方便的，但是只要掌握了基本原则，从一个术语推出另一个术语并不困难。——译者注

L16．霍布斯生于1588年，并且笛卡儿生于1596年。（H：霍布斯生于1588年；D：笛卡儿生于1596）

使用简化表达模式，陈述L16翻译为符号如下：

L17．H•D

构成一个合取（在该种情况下是H和D）的陈述被称为合取项（conjuncts）。下列陈述系列所提供的是“并且”变体的部分列表：

a. 霍布斯生于1588年，但笛卡儿生于1596年。

b. 霍布斯生于1588年，然而笛卡儿生于1596年。

c. 当霍布斯生于1588年时，笛卡儿生于1596年。

d. 尽管霍布斯生于1588年，笛卡儿却生于1596年。

e. 霍布斯生于1588年，笛卡儿却生于1596年。

f. 霍布斯生于1588年，而笛卡儿生于1596年。

g. 霍布斯生于1588年，即使笛卡儿生于1596年。

h. 霍布斯生于1588年，尽管笛卡儿生于1596年。

L17正确地符号化了上述每一个变体。你也许认为，像“但”、“然而”、“尽管”等，并没有像日常语言中“并且”一样的含义。的确，这些词传达了“并且”所缺乏的某种含义。但是，我们也要想到，当一种语言被翻译为另一种语言时经常会导致某些曲解。而且，为了评价论证有效性的目的，前面所列举的表达常常通过点号就足以翻译。

然而，应该指出的是，点号并不能完全正确地翻译日常语言中“并且”一词的任一使用。考虑下列陈述：

L18．詹妮怀了孕并且结了婚。（P：詹妮怀了孕；M：詹妮结了婚）

L19．詹妮结了婚并且怀了孕。[2]

在一般对话中，这两个陈述并不意味着相同的东西。这里，“并且”一词有“进而”的意思。换言之，它指示了一个暂时的次序。但点号并不指示任何如此暂时的次序，因此点号不能充分地翻译陈述L18和L19。点号可以提供下列陈述的足够翻译吗？

L20．杰克和吉尔结了婚。（J：杰克结了婚；M：吉尔结了婚）

L21．杰克和吉尔是人。（J：杰克是人；P：吉尔是人）

陈述L20意味着杰克与吉尔相互结婚。但如果我们用点号来翻译L20，我们就会得到一个即使杰克和吉尔并不相互结婚也会是真的陈述，即J•M。另一方面，L21可以足够地借助点号来翻译：J•P。

在符号化中，有时必须用到圆括号，为什么这么说呢？考虑下列陈述：

L22. 并非卡拉和比尔都赢。(C：卡拉赢；B：比尔赢)

正确的符号化如下：

L23. ~(C•B)

如果我们去掉圆括号，得到的将是：

L24. ~C•B

L24 断定，"卡拉不赢但比尔赢"，这完全不是 L22 的意思。因此，在将自然语言翻译为符号时，圆括号的位置是十分重要的。

对于更长的陈述，我们可以采用圆括号和中括号加以区别，因为多重圆括号容易混淆。例如：

L25. 陈述"阿尔是老的，但他强壮而且健康"是假的。(O：阿尔是老的；S：阿尔是强壮的；H：阿尔是健康的)

逗号指示联结词的组合：

L26. ~[O•(S•H)]

下列每一个陈述都是**合取**。主算子是点号。
E•~F
(G∨H)•K
(L→M)•(N∨O)

3. 析取

"∨"号（称为 V 形号）被用来表示析取。（该符号来源于拉丁词 vel 的首字母，意思是"或者"。）V 形号意味着"或者"，通常指作为"或者"的相容含义。V 形号并不意味着"或者……或者……但并不都"，后者通常指"或者"的不相容含义。[3] 考虑下例：

L27. 或者卡罗上大学或者她找工作（或者都）。(C：卡罗上大学；J：卡罗找工作)

陈述 L27 可以翻译为符号如下：

L28. C∨J

L28 可以翻译为 L27 的变体如下：

a. 卡罗上大学并且 / 或者她找工作。

b. 卡罗上大学或者她找工作。

c. 或者卡罗上大学或者她找工作。

d. 卡罗上大学除非她找工作。

作为一般规则，在符号化包含析取的论证时，假设“或者”一词被用在相容的意义上，除非这个假设会导致论证无效。例如，考虑下列具有析取三段论形式的论证：

L29. 拉希或者是一只猫或者是一条狗。拉希不是一只猫。因此，拉希是一条狗。(C：拉希是一只猫；D：拉希是一条狗)

该论证正确的符号化如下：

L30. CvD, ~C ∴ D。

这里有几点需要注意。首先，逗号被用来分开前提。其次，即使C和D在事实上不能都真，但V形号还是被用于第一个前提。即使“或者”是相容的，该论证形式仍是有效的：“或者C或者D(或者都)真。并非C。因此，D真。”最后，三点符号的使用是用来标明结论的。这是逻辑学家的习惯。

如果我们用不相容的“或者”来表示一个相应的论证会怎么样呢？例如：

L31. 或者索尼克斯赢或者布鲁斯赢。索尼克斯赢。因此，布鲁斯没赢。(S：索尼克斯赢；B：布尔斯赢)

直觉上看，该论证是有效的，但下列符号化表达式是无效的：

L32. SvB, S ∴ ~B。

下面是一个反例：“或者树是植物或者花是植物(或者都是植物)。树是植物。因此，花不是植物。”要表达该论证，我们需要解释第一个前提如下：

L33. 或者索尼克斯赢或者布鲁斯赢，但并非索尼克斯和布鲁斯都赢。

逗号指示，L33中的主联结词是“但”一词，用点号来符号化。左边的联结词是析取“或者索尼克斯赢或者布鲁斯赢”，右边的联结词是对合取的否定(并非索尼克斯和布鲁斯都赢)。因此，L33用符号表示如下：

L34. (SvB)•~(S•B)。

上例再次明确了圆括号的重要性。例如，如果我们省略了左边的一对圆括号，L34将变成：SvB•~(S•B)。这一表达式是有歧义的——它也许意味着L34，但也可以意味着：Sv[B•~(S•B)]。注意，后一陈述的主算子是V形号而不是点号。所以，圆括号常常用来避免模糊性。

用L34作为第一前提，论证L31整个来说可以符号化如下：

L35. (SvB)•~(S•B), S ∴~B。

该论证在直观上有效，而且我们将在本章的后边证明它是有效的。

在介绍析取结束之前，让我们注意，陈述形式“既不A也不B”有两种符

号化方式。例如：

L36. 苏伊和弗雷德都不高兴。(S：苏伊高兴；F：弗雷德高兴)

我们可以运用 V 形号符号化陈述 L36 如下：

L37. ~(S∨F)

但我们也可以运用点号将之符号化为：

L38. ~S•~F

> 下列任一陈述都是一个析取。主算子是 V 形号。
>
> ~P∨Q
>
> (R•S)∨~T
>
> (U→W)∨~(X•Y)

4. 条件句

"→" 号，读作**箭头**（arrow）被用来符号化条件句。例如：

L39. 如果费多是狗，那么它是动物。(D：费多是狗；A：费多是动物)

符号化如下：

L40. D→A

正像我们在第 1 章所看到的，存在如果—那么陈述的许多变体。我们将全都使用箭头来表示它们。例如，表达式 L40 不仅能够符号化 L39，而且也能符号化如下陈述：

a. 倘若费多是狗，则费多是动物。

b. 费多是动物，倘若费多是狗。

c. 假设费多是狗，则他是动物。

d. 费多是动物，假如他是狗。

e. 假使费多是狗，他是动物。

f. 费多是动物，假使他是狗。

g. 在费多是狗的条件下，他是动物。

h. 费多是动物，在他是狗的条件下。

i. 费多是动物，如果他是狗。

j. 费多是狗，仅当他是动物。

k. 费多作为狗的存在是费多作为动物存在的充分条件。

l. 费多作为动物的存在是费多作为狗存在的必要条件。

k和l需要做些解释。充分条件是保证陈述真（或某个现象将发生）的条件。例如，费多作为狗的存在保证它是动物。与之比较，费多作为动物的存在并不保证它是狗，因为它也许是一些别的种类的动物。一个真实条件陈述的前件（如果从句）为后件（那么从句）的真提供了充足的条件。

必要条件是，如果没有它，保证一个陈述为假（或现象将不会发生）。所以，费多作为动物的存在是费多作为狗的存在的必要条件，因为如果费多不是动物，则它不是狗。一个真实条件陈述的后件（那么从句）为前件（如果从句）的真提供了必要条件。

下列任一陈述都是条件句。主算子是箭头。

$\sim X \rightarrow Y$

$Z \rightarrow (A \vee B)$

$(C \cdot \sim D) \rightarrow (E \vee \sim F)$

让我们现在来符号化一个包含条件句的论证：

L41. 如果人有灵魂，那么非物质的东西就能从物质的东西中游离出来。非物质的东西不能从物质的东西中游离出来。因此，人没有灵魂。(H：人有灵魂；M：非物质的东西能从物质的东西中游离出来)

运用所提供的缩写模式，论证L41可以符号化为：

L42. $H \rightarrow M, \sim M \therefore \sim H$

而且我们使用三点符号（∴）表示结论。你可以识别出论证L42所采用的形式吗？它是否定后件式。

在结束条件句的讨论之前，让我们注意一下“除非”一词可以用箭头也可以用V形号来翻译。例如：

L43. 我们将失败，除非我们尽最大努力。(L：我们将失败；B：我们将尽最大努力)

正如我们所看到的，L43可以符号化如下：

L44. $L \vee B$

但它也可以结合用箭头和波形号符号化如下：

L45. $\sim B \rightarrow L$

换句话说，L43的意思等同于“如果我们不尽最大努力，那么我们将失败。”

5. 双条件

“↔”号，读作**双箭头**（double arrow）是用来符号化双条件句的。例如：

L46. 玛丽是少年，当且仅当她处于 13 到 19 岁年龄段。(M：玛丽是少年；Y：玛丽处于 13 到 19 岁年龄段)

这一陈述可以符号化如下：

L47. M ↔ Y

L47 不仅是对 L46 的符号化，而且是对其变体的符号化，如：

a. 玛丽是少年，正当她处于 13 到 19 岁的年龄段。

b. 玛丽作为少年存在是玛丽作为 13 到 19 岁年龄段的人的充分而且必要的条件。

> 下列每一陈述都是双条件句 (biconditional)。主算子是双箭头。
>
> ~H ↔ J
>
> ~K ↔ (P∨Q)
>
> (L•M) ↔ (N → T)

让我们现在考虑一个例子，它表明了一些将论证翻译为符号的优点：

L48. 如果多斯托夫斯基是对的，那么若上帝不存在则一切都是允许的。但并非若上帝不存在，则一切都是允许的。所以，多斯托夫斯基不是对的。(D：多斯托夫斯基是对的；E：一切都是允许的；G：上帝存在)

第一个前提可以符号化如下：

L49. D → (~G → E)

注意，我们不能消除 L49 中的圆括号，因为如果消除的话，就会改变其意义：

L50. D → ~G → E

陈述 L50 是有歧义的，因为它可以被解释为 L49 或者下列情况：

L51. (D → ~G) → E

这两个陈述有不同的意思。L51 难于恰当地翻译为自然语言的语句，如下：

L52. 如果多斯托夫斯基是对的，仅当上帝不存在，则一切都是允许的。

L53. 如果上帝不存在，倘若多斯托夫斯基是对的，则一切都是允许的。

显然，L51 并不是该论证第一个前提的精确翻译。

现在，让我们符号化论证 L48 的第二个前提，即"并非如果上帝不存在，则一切都是允许的。"

L54. ~(~G → E)

注意，在圆括号外面必须有一个波形号，因为自然语言陈述中"并非"出现在"如果"一词的前边。而且，我们不能丢掉圆括号。如果丢掉圆括号，我们就

会得到 L55：

L55. ~~G→E

陈述 L55 断定，“如果并非上帝不存在，那么一切都是允许的。”换言之，由于两个“否定”互相消除掉，也就是说，“如果上帝存在，那么一切都是允许的。”这完全不是自然语言的意思。

最后，让我们符号化论证 L48 的结论，即“多斯托夫斯基不是对的”：

L56. ~D

注意，我们在符号化结论时没有用圆括号。例如，没有写 ~（D）。我们没有在单一陈述字母周围加圆括号，此时加圆括号只是增加混乱而已。我们也没有写成（~D）。圆括号可以用于点号、V 形号、箭头和双箭头，但不用于波形号自身。

现在，让我们总结一下。下面是原始论证和我们对它的符号化：

如果多斯托夫斯基是对的，那么一切都是允许的，若上帝不存在的话。但并非若上帝不存在，则一切都是允许的。所以，多斯托夫斯基不是对的。（D：多斯托夫斯基是对的；E：一切都是允许的；G：上帝存在）

用符号表示：D →(~G → E), ~(~G→E) ∴ ~D

在结束本节的时候，让我们更明确地描述一下我们的符号语言。符号库由圆括号、逻辑算子（~、v、•、→、←→）和陈述字母（大写字母 A 到 Z）。命题逻辑的表达式是该符号库的任一系列，如 (→ Sv ←→ (N~))。一个语法上正确的符号表达称为一个**合式公式** (well-formed formula，简写为 WFF)。还有，作为一个合式公式，我们用斜体小写字母 *p* 和 *q* 作为**命题变项** (statement variables)，表示任一陈述。例如，在下列概述中，陈述变元 *p* 可以表示 A，表示 ~B，表示（Cv~D)，表示（E•F)，表示（G → H）等。在下列条件下的任一符号表达式是合式公式：

1. 大写字母（表示原子陈述）是合式公式。
2. 如果 *p* 是合式公式，则 ~*p* 是合式公式。
3. 如果 *p* 和 *q* 是合式公式，则（*p*•*q*）是合式公式。
4. 如果 *p* 和 *q* 是合式公式，则（*p*v*q*）是合式公式。
5. 如果 *p* 和 *q* 是合式公式，则（*p* → *q*）是合式公式。
6. 如果 *p* 和 *q* 是合式公式，则（*p* ↔ *q*）是合式公式。

除了通过应用上述条件所得到的公式，都不是合式公式。考虑一个与上述条件相冲突的符号表达式。

L57. (AvB•C)

我们不能确定 L57 的主算子是 V 形号还是点号。所以，L57 在下列两个公

式间是有歧义的：

L58.((AvB)•C)

L59.(Av(B•C))

上述两个公式都是合式公式。让我们详细考察一下 L58。其主算子是点号。应用上述条件（3），用 p 置换（AvB），用 q 置换 C。所以，在（AvB）和 C 是合式公式的条件下，L58 是合式公式。条件（1）保证了 C 是合式公式。条件（4）保证了（AvB）是合式公式，如果 A 是合式公式并且 B 是合式公式；当然，根据条件（1），A 和 B 是合式公式。因此，L58 自身是合式公式。

请注意，上述六个条件要求十分严格。例如，条件（2）并不要求我们在否定前后加圆括号，因此就不应该加。所以，~A 是合式公式，但（~A）不是。上述条件也要求我们对点号、V 形号、箭头和双箭头使用圆括号。因此，严格地说，规则告诉我们写（F → G），而不是 F → G。而且当给定的表达式是否合式公式存在问题时，我们可以严格用上述条件获得一个确定的答案。那就是说，为了方便，某些简写是允许的，而且将被惯常采用。例如，我们在不产生歧义的许多情况下省略圆括号，而且我们这样做是为了避免混乱。所以，我们习惯上写 F → G 而不是（F → G），写 (AvB)•C 而不是 ((AvB)•C)。即使规则并没提到中括号，我们也常常在长的表达式中用中括号来代替圆括号，因为这样可以使陈述更容易读一点。例如，我们惯常写 ~[F•(GvH)] 而不是 ~(F•(GvH))。

我们在本节所发展的符号语言，作为表达论证形式的手段是非常有用的。但是，像任何语言一样，实践是熟练的根本。下列练习提供给你一个将自然语言翻译为符号的实践机会。

练习 7.1

一、**是合式公式吗？** 下列符号表达式哪一个是合式公式？哪一个不是？（在回答这些问题时，严格使用合式公式的六个条件，不允许惯常的简写。）

1.(A→B→C)

2.(E→(~F→G))

3.(O→~(P→R))

4.~Z

5.~(m↔~h)

6.(~Sv~Rv~(T•U))

7.(~(D•E) ↔ (Fv~G))

二、允许背离严格语法 根据六个条件，良构式得到了严格定义，但在有些情况下，圆括号可以被省略，这不改变意义而又没有引起歧义。在有些情况下，也可以用中括号来代替圆括号，以使得一个公式更容易读。下列哪些是可以通过省略圆括号或合理运用中括号，而允许违反六个条件的严格应用的？

1. Ev~F

2. ~Lv[(M→N)→~O]

3. ~U→~X

4. (B•E)•[(GvH)•(J•K)]

三、符号化 运用所提供的简写模式，将下列陈述翻译为符号。

1. 庄稼将会枯死，除非天下雨。(C：庄稼将会枯死；R：天下雨)
2. 蝙蝠是哺乳动物，仅当它们用奶喂养后代。(M：蝙蝠是哺乳动物；N：蝙蝠用奶喂养后代)
3. 罗伯托缺乏自由。(R：罗伯托是自由的)
4. 鸟和蛇都不是哺乳动物。(B：鸟是哺乳动物；S：蛇是哺乳动物)
5. 如果史密斯不能赢，那么或者琼斯赢或者史密斯和琼斯平手。(S：史密斯赢；J：琼斯赢；T：史密斯和琼斯平手)
6. 卡里姆身材高是他在队里的必要条件。(K：卡里姆身材高；T：卡里姆在队里)
7. 尽管驯鹿存在，圣诞老人并不存在；但如果圣诞老人不存在，那么成年人不诚实。(R：驯鹿存在；S：圣诞老人存在；H：成年人诚实)

四、更多的符号化 运用所提供的简写模式，将下列陈述翻译为符号。

1. 画框是正方形，仅当它是长方形。(S：画框是正方形；R：画框是长方形)
2. 或者你努力工作或者你娱乐，但不可兼得。(W：你努力工作；F：你娱乐)
3. 如果阿尔温(Alvin)有帽舌，那么若它有羽毛，则它不是鸭嘴兽。(B：阿尔温有帽舌；P：阿尔温是鸭嘴兽；F：阿尔温有羽毛)
4. 倘若莫尔菲(Murphy)是一只蝙蝠，仅当它会飞，莫尔菲不是一只蝙蝠。(B：莫尔菲是一只蝙蝠 F：莫尔菲会飞)

五、更多的符号化 运用所提供的简写方式，将下列陈述翻译为符号。

1. 费多是条狗，仅当费多是动物。(D：费多是条狗；A：费多是动物)
2. 蛇是哺乳动物，仅当蛇用奶喂养它们的后代，但蛇并不用奶来喂养它们的后代。(M：蛇是哺乳动物；N：蛇用奶喂养它们的后代)
3. 并非如果埃菲尔铁塔在俄亥俄，那么它在欧洲。(O：埃菲尔铁塔在俄亥俄；

E：埃菲尔铁塔在欧洲）

4. 假设弗雷德既是有理性的又是动物，那么弗雷德是人；但弗雷德不是有理性的。（R：弗雷德是有理性的；A：弗雷德是动物；H：弗雷德是人）

5. 马力·库里(Marie Curie)作为一个科学家是一个必要条件，而不是充分条件，因为他是物理学家。（S：马力·库里是一个科学家；P：马力·库里是一个物理学家）

7.2 真值表

真值表可以用来判定一大类论证的有效性（或无效性）。在本节中，我们将考察五个基本类型的复合句的真值表，它们是通过上节所引入的算子构成的：波形号、点号、V形号、箭头和双箭头。

真值表背后的主要思想是，一定复合陈述的真值是构成它们的原子陈述的真值的函数。说一个复合陈述是**真值函数**（truth-functional），如果其真值完全由构成它的原子陈述的真值所决定。让我们现在来考察一系列真值函数的复合句。

我们将再次使用斜体小写字母 p 和 q 作为陈述变元，表示任一陈述。例如，陈述变元 q 可以表示 A，表示 ~B，表示 ~CvD，表示 E↔F，等等。

6. 否定

否定有被否定陈述的相反的真值。例如，陈述“伯特兰·罗素生于1872年”是真的；因此其否定“伯特兰·罗素不是生于1872年”是假的。而且“约翰·肯尼迪生于1872年”是假的，因此其否定“约翰·肯尼迪不是生于1872年”是真的。所以，否定是真值函数复合句。我们可以把这种称为真值表(truth table)的图表示如下：

p	$\sim p$
T	F
F	T

该表有两垂直栏，左边一栏，右边一栏。左边一栏给出了任一陈述 p 的可能真值，即T（真）和F（假）。右边一栏给出了否定 $\sim p$ 的对应真值。该表也有两行。在第一行，p 是真的，其否定是假的。在第二行，p 是假的，其否定是真的。

7. 合取

合取在其合取项都真时是真的；否则，它是假的。所以，一个假的合取项会导致整个合取假。例如，"圣·奥古斯丁和亚伯拉罕·林肯都生于354年"是假的，因为尽管圣·奥古斯丁生于354年是真的，但林肯却不是。我们可以将合取的真值与其合取项的真值之间的关系总结如下：

p	q	$p \cdot q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

这里，左边两栏列举了对于任何两个陈述的全部可能真值。第一行表达了两个陈述都真的情况。第二行和第三行表达了陈述真值不同的两种情况（p真q假和p假q真）。最后，第四行表达了两个陈述都假的情况。仅当合取项都是真的（即第一行），带点号下的栏指示合取整个是真的；否则，合取整个是假的。

8. 析取

如果两个析取项都是假的，析取（由V形号表达）是假的；否则，它是真的。考虑下例：

L60. 或者乔治·华盛顿或者约翰·肯尼迪生于2003年（或者都是）。

L61. 或者亚伯拉罕·林肯或者安德鲁·杰克逊生于1809年（或者都是）。

L62. 或者富兰克林·罗斯福或者吉米·卡特是民主党员（或者都是）。

陈述L60是假的，因为它的两个合取项都是假的。L61是真的，因为林肯生于1809年。（该陈述整个来说是真的，即使杰克逊不是生于1809年而是生于1767年。）L62是真的，因为罗斯福和卡特都是民主党员。我们可以将析取的真值与其析取项的真值之间的关系总结如下：

p	q	$p \vee q$
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

而且，左边的栏表达了任何两个陈述的四种可能的真值组合。仅当析取项都是假的（即第四行），带V形号下的栏指示析取是假的；否则，析取整个是真的。

9. 实质条件句

实质条件句（由箭头→表达的）是假的，如果其前件真而后件假；否则，它

是真的。然而，自然语言的条件句是相当复杂的，而且我们更需要在一些细节上讨论箭头和自然语言“如果—那么”之间的关系。考虑下例：

L63. 如果有些犬不是牧羊犬，那么所有犬都不是牧羊犬。

L64. 如果乔治·华盛顿出生在吉米·卡特之前，那么吉米·卡特出生在乔治·华盛顿之前。

L65. 如果物体相互之间产生吸引力，那么一个从地球表面射出的拳头大小的枪弹将总是飘浮在空气中。

上述每一个条件句都有真前件和假后件。并且任一条件句都是假的。的确，一个自然语言的条件句当其前件真而后件假时总是假的。正像所表明的，这一关于论证有效性的事实是如此重要，以至于逻辑学家已经定义了一种特别类型的条件句，即**实质条件句** (material conditional)，它是假的仅当其前件真而后件假。由箭头所表达的实质条件句的真值表如下：

p	q	$p \to q$
T	T	T
T	F	F
F	T	T
F	F	T

需要注意的是，实质条件句只有在前件真而后件假的情况下才是假的（第二行）。

现在来考虑下列四个自然语言语句，它们对应于实质条件句的真值表的四种情况：

a. 如果埃菲尔铁塔在法国，那么埃菲尔铁塔在欧洲。

b. 如果埃菲尔铁塔在法国，那么埃菲尔铁塔在美国。

c. 如果埃菲尔铁塔在德国，那么埃菲尔铁塔在欧洲。

d. 如果埃菲尔铁塔在俄亥俄，那么埃菲尔铁塔在美国。

除了 b 外，上述每一个条件句都是真的。在 a 中，前件和后件都是真的。在 c 中，前件假而后件真；然而，条件句自身是真的，因为如果埃菲尔铁塔在德国，则它显然在欧洲。似乎也可以得到，一个条件句在前件和后件都假时可以是真的，d 表明这一点：如果埃菲尔铁塔在俄亥俄，则当然它也在美国。

这样，似乎可以说自然语言中的“如果—那么”是真值函数，而且对于实质条件句的真值表也是对于自然语言中“如果—那么”的真值表。遗憾的是，事情不是那么简单。考虑下列条件句：

a. 如果 1+1=2，那么埃菲尔铁塔在法国。

b. 如果埃菲尔铁塔在俄亥俄，那么它在欧洲。

c. 如果埃菲尔铁塔在德国，那么它在美国。

在 a 中，前件和后件都是真的，但条件句整个像是假的。无论如何，大多数人都会怀疑它的真实性，因为前件和后件之间不存在关联性。但如果 a 是假的，则自然语言中的条件句并非普遍的真值函数。显然，如果它们是真值函数，那么任何具有真前件和真后件的条件句都必定是真的。进而表明，在由前面真值表所定义的实质条件句和一般的自然语言条件句之间存在着巨大的差异。如果我们从 b 和 c 的观点出发，来考察真值表的第三行和第四行，则上述情况就发生了。b 对应于第三行，因为它有假前件和真后件。如果我们依据真值表，我们就会说 b 是真的，但从常识观点出发，它是假的。如果埃菲尔塔在俄亥俄，那么他肯定不在欧洲。类似地，c 似乎假。如果埃菲尔铁塔在德国，那么它肯定不在美国。然而，如果我们根据实质条件句的真值表，我们必定得出 c 是真的，因为前件和后件都是假的。

为什么逻辑学家对实质条件句如此感兴趣，如果它并不对应于自然语言的条件句？如果我们能够看到，真值表并不对日常语言条件句（一般）的真值和其构成部分的真值之间的关系给出一个精确的刻画，那么条件句的真值表有什么好处呢？如上所述，当真值表方法被应用于论证时，它更好地让我们确信了第 1 章介绍过的那些直觉性推理规则的有效性——肯定前件式、否定后件式、假言三段论、析取三段论和构成式二难。而且，它确证了我们相信否定前件和肯定后件的通常的形式谬误的无效性。简言之，实质条件句捕获了自然语言条件句的部分意义，这些条件句对于命题逻辑的基本论证形式的有效性是本质上的。

10. 实质双条件句

实质双条件句（由双箭头（↔）所表达的）是真的，当其两个组成部分有同样的真值；当两个陈述的真值不同时是假的。所以，实质双条件句的真值表总结如下：

p	q	$p \leftrightarrow q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	T

注意，当实质双条件句的组成部分都假时（第四行）或都真时（第一行），该实质双条件句真。

如果人们认识到一个双条件句事实上是两个条件句的合取，双条件句的真值

也许更容易理解。考虑下例：

L66. 林肯赢得选举，当且仅当道格拉斯败选。

陈述 L66 可以被分解为如下两个条件陈述：

L67. 林肯赢得选举，如果道格拉斯败选。

L68. 林肯赢得选举，仅当道格拉斯败选。

在标准形式中，L67 和 L68 应该是如下情况：

L69. 如果道格拉斯败选，那么林肯赢得选举。

L70. 如果林肯赢得选举，那么道格拉斯败选。

因此，L66 可以改写为两个条件句的合取：

L71. 如果林肯赢得选举，那么道格拉斯败选；而且如果道格拉斯败选，那么林肯赢得选举。（L：林肯赢得选举；D：道格拉斯败选）

关于双条件句做些说明。让我们符号化 L66 和 L71，进而检验看是否这些陈述的真值表相像。L66 和 L71 用符号表示如下：

L72. $L \leftrightarrow D$

L73. $(L \rightarrow D) \cdot (D \rightarrow L)$

五个复合句真值表概述

否定

p	$\sim p$
T	F
F	T

合取

p	q	$p \cdot q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

析取

p	q	$p \vee q$
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

条件句

p	q	$p \rightarrow q$
T	T	T
T	F	F
F	T	T
F	F	T

双条件句

p	q	$p \leftrightarrow q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	T

让我们作出 L73 的真值表。第一行如下：

L	D	(L→D)	•	(D→L)
T	T	T	T	T

当 L 和 D 都真时，当然 L →D 是真的，因此 D →L 也是真的。因此，我们放一个 “T” 在主算子点号（•）下面，因为两个合取项都是真的。（严格地说，我们只需要点号下为 “T” 的情况；别的情况仅仅是程式化的工作以保证精确性罢了）。现在让我们增加第二行真值表：

L	D	(L→D)	•	(D→L)
T	T	T	T	T
T	F	F	F	T

当L为真D为假时，L→D是假的，而D→L是真的。（记住，实质条件句是假的，仅当前件真而后件假。）因此，我们有一个假合取项和一个真合取项的合取。我们放一个“F”在点号下边，因为一个假合取项使得整个合取是假的。

接下来，我们来填第三行的真值表：

L	D	(L→D)	•	(D→L)
T	T		T	
T	F		F	
F	T		F	

L	D	(L→D)•(D→L)		
T	T	T	T	T
T	F	F	F	T
F	T	T	F	F

当L假D真时，L→D是真的，而D→L是假的。因此，我们再将一个“F”放在点（·）号下，因为我们有一个假合取项。我们现在可以加上第四即最后一行真值表：

L	D	(L→D)•(D→L)		
T	T	T	T	T
T	F	F	F	T
F	T	T	F	F
F	F	T	T	T

当L和D都假时，L→D是真的，因此D→L也是真的。我们在点号（·）下放一个“T”，因为两个合取项都是真的。

点号（·）下的栏一行一行地给了我们整个陈述的真值。（正像上面所提到的，箭头下面的栏仅仅是程式化的工作，因此对真值表来说不是主要的。）点号（·）下的栏的确如双条件句的真值表中双箭头下的栏：

L	D	L↔D
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	T

为了检验你关于本节所讨论的真值函数复合句的理解，完成下列练习。

练习7.2

一、真还是假？ 确定下列复合陈述的真值。令：A真，B真，C假，D假。

1. A•C
2. B→D
3. C↔D

4. $\sim(C \vee D)$

5. $(A \bullet C) \rightarrow B$

6. $\sim(A \leftrightarrow D)$

7. $(A \bullet C) \vee (B \bullet D)$

8. $(D \leftrightarrow A) \vee (C \rightarrow B)$

9. $\sim(D \vee C) \rightarrow B$

二、**更多的真还是假？** 确定下列复合陈述的真值。

1. 并非亚伯拉罕·林肯生于1997年。
2. 希拉里·克林顿是一个已婚者当且仅当希拉里·克林顿是一个丈夫。
3. 并非查理·卓别林和乔治·华盛顿都是美国过去的总统。
4. 如果巴黎是法国的首都，那么西雅图和斯伯克尼都不是法国的首都。
5. 如果自由女神像在肯塔基，那么自由女神像在美国。

三、**真值指派** 为了使得下列复合陈述假，必须指派原子陈述什么真值？

1. $\sim P \vee Q$
2. $\sim(A \rightarrow B) \rightarrow C$
3. $(Y \rightarrow \sim Z) \vee \sim Y$
4. $\sim(N \leftrightarrow P) \vee \sim P$
5. $\sim(H \bullet J) \vee (K \rightarrow L)$

7.3 用真值表评价论证

我们现在使用真值表来评价论证的有效性和无效性。让我们从考察一个具有否定后件式的论证开始：

L74. 如果林肯有8英尺高，那么林肯高于7英尺。但并非林肯高于7英尺。由此可以推出林肯没有8英尺高。（L：林肯有8英尺高；S：林肯高于7英尺）

该论证可以符号化如下：

L75. $L \rightarrow S$，$\sim S$ $\therefore$ $\sim L$

首先，我们给出L和S的所有真值指派。既然存在两个真值（真和假），我们的真值表必须有 2^n 行，n 是符号论证中陈述字母的数量。在这种情况下，我们只有两个陈述字母L和S，因此，我们的真值表将有 2^2 行 ($2^2=2\times 2=4$)。

真值指派可以完全按机械的方式产生；的确，重要的是机械地产生它们时既要避免错误又要使信息完备。在离竖线最近的栏里（即 S 下的栏），只要交替地写 T_S 和 F_S。在左边的下一栏（即 L 下的栏），交替地写一对（两 T_S，跟着两 F_S）。如下：

L	S	
T	T	
T	F	
F	T	
F	F	

进而在表的顶端线上写出论证的步骤，并一行一行地在论证的每一步下的栏中填写。第一行如下：

L	S	L→S,	~S	∴ ~L
T	T	T	F	F

正像我们所看到的，当 L 和 S 都为真时，L→S 是真的。当然，当 S 真时，~S 是假的，而且当 L 为真时，~L 为假。

接下来，我们填第 2 行的真值：

L	S	L→S,	~S	∴ ~L
T	T	T	F	F
T	F	F	T	F

由于前件真而后件假，L→S 在表的这一行为假。既然 S 假，~S 必定为真。而且既然 L 为真，~L 必定为假。

现在我们增加第 3 行：

L	S	L→S,	~S	∴ ~L
T	T	T	F	F
T	F	F	T	F
F	T	T	F	T

条件句前提当其前件假而后件真时是真的。显然，当 S 真时，~S 假，当 L 假时，~L 真。

要完成该表，我们增加第 4 行即最后一行即可。

L	S	L→S,	~S	∴ ~L
T	T	T	F	F
T	F	F	T	F
F	T	T	F	T
F	F	T	T	T

该条件句前提在第 4 行中真。（仅当前件真而后件假，实质条件句为假；否则它是真的。）既然 L 和 S 在该行都是假的，因此，~S 和 ~L 都是真的。

现在，关于论证，真值表告诉了我们什么呢？表的每一行都描述了非常抽象的一个可能情况。例如，第一行描述了 L 和 S 都真的情况。L 和 S 可以是关于任何论题——科学、巫术、芹菜，任何东西。第一行告诉我们，只要陈述都是真的，则第一个前提真，第二个前提假，且结论假。我们所在寻找的是一行，因此是一个可能情况，其中前提都真而结论为假。如果能够发现这样一行（或情况），那么该论证形式就是无效的。考虑到有效性保持真——如果从真的前提开始，并且进行有效推理，你将得到一个真实的结论。因此，如果一个论证形式能够从真前提导出假结论，则该论证形式是无效的。正像我们在符号论证 L75 中所看到的，其形式是否定后件式，我们看到，不存在所有的前提都真而结论假的行，这意味着，该论证有一个有效式。因此，该论证自身是有效的。而且因为自然语言论证 L74 有同样的形式，所以它也是有效的。

现在，让我们来看看，当我们应用真值表方法于形式谬误的论证时会发生什么情况。这里是一个具有否定前件谬误形式的论证。

L76. 如果社会赞成基因工程，那么基因工程在道义上是允许的。但社会并不赞成基因工程。所以，基因工程在道义上是不允许的。（S：社会赞成基因工程；G：基因工程在道义上是允许的）

我们将该论证翻译为符号如下：

L77. S→G，~S ∴~G

真值表如下：

S	G	S→G,	~S	∴~G
T	T	T	F	F
T	F	F	F	T
F	T	T	T	F
F	F	T	T	T

存在前提都真而结论为假的一行吗？是的，第三行。这表明，该论证形式是无效的，因为它并不保持真。该表给了我们另外的一点信息，即该形式在条件句前提的前件（即 S）为假而后件（即 G）为真的情况下所揭示的无效性。这给了我们关于如何写一个自然语言反例的强烈暗示，这些反例将关系到我们运用作为自然语言说话者的直觉，能够从真值表知道些什么？正如第 1 章所考虑到的，一个好的反例具有下列特征：（1）它具有原始论证相同的形式；（2）其前提是周知

的真；（3）其结论是周知的假。下面是论证 L77 的一个反例：

L78. 如果乔治·华盛顿有 8 英尺高，那么他超过 2 英尺高。但华盛顿没有 8 英尺高。因此，他没有超过 2 英尺高。

注意，该条件句前提有一个假前件，但也有一个真后件；华盛顿没有 8 英尺高，但他肯定超过 2 英尺高。而且，该条件句前提整个来说是常真的：任一 8 英尺高的人肯定都超过 2 英尺高。而且，当结论为假时，当然第二个前提真。因此，这一自然语言的事例说明了真值表的第三行所描述的那种情况。该推理模式总是无效的，因为它允许真前提和假结论。

当然，并非所有真值表都可以简写为我们到目前为止所考察的形式。让我们看看，当我们应用真值表方法于有三个陈述字母的论证时会是什么情况。

L79. 如果赤道雨林所产生的氧为美国人所用，那么或者美国人应该为氧付款，或者他们应该停止抱怨雨林的破坏。但是或者并非美国人应该为氧付款，或者并非美国人应该停止抱怨雨林的破坏。所以，并非赤道雨林产生的氧为美国人所用。（E：赤道雨林产生的氧为美国人所用；P：美国人应该为氧付款；S：美国人应该停止抱怨雨林的破坏）

运用所提供的简写格式，上述论证翻译为符号如下：

L80. $E \rightarrow (P \vee S)$, $\sim P \vee \sim S$ $\therefore \sim E$

现在，我们准备构造一个真值表。我们按照出现在我们的符号化中的顺序列出陈述字母：E、P、S。既然一个真值表必须有 2^n 行，其中 n 是陈述字母的数量，这样我们需要一个具有 8（$2^3=2\times2\times2=8$）行的真值表。为了三个陈述字母机械地产生每一个可能的真值组合，我们在 S 的下方，离直线最近的栏里交替地写 T_S 和 F_S。然后我们在左边的下一栏里，即 P 下交替地写一对（两个 T_S，跟着两个 F_S 等）。最后，我们在左边更远的栏里，即 E 下交替地写四个（四个 T_S，跟着四个 F_S），如下：

E	P	S	
T	T	T	
T	T	F	
T	F	T	
T	F	F	
F	T	T	
F	T	F	
F	F	T	
F	F	F	

重要的是要根据指出的方式产生可能的真值组合，有两个理由。第一，这样做将使你能够迅速而准确地构造真值表。第二，为了交流的目的，需要一个产生真值组合的标准方法。没有一个标准方法，真值表就不易于精确地比较和检查。

接下来，我们在真值表中逐行填入前提和结论。检查下列表中的每一行。只有加框的栏是绝对必要的，其他栏所起的作用是要保证准确。例如，因为第一个前提是条件句，只有箭头下的栏对表来说是必要的。但填写一些别的栏通常可以帮助人们避免错误。

E	P	S	E→(P∨S),		~P∨~S			∴ ~E
T	T	T	T	T	F	F	F	F
T	T	F	T	T	F	T	T	F
T	F	T	T	T	T	T	F	F
T	F	F	F	F	T	T	T	F
F	T	T	T	T	F	F	F	T
F	T	F	T	T	F	T	T	T
F	F	T	T	T	T	T	F	T
F	F	F	T	F	T	T	T	T

真值表填写完成后，我们就对其进行检查，看是否存在任何前提都真而结论假的行。第 2 行和第 3 行符合这个条件，因此该论证是无效的。（一个论证是无效的，只要至少一行符合这个条件。）

运用真值表第 3 行提供的暗示，我们构造论证 L80 的一个反例：

L81. 如果乔治·华盛顿生于哈里·特鲁曼之前，那么或者亚伯拉罕·林肯生于乔治·华盛顿之前，或者亚伯拉罕·林肯生于哈里·特鲁曼之前。或者并非亚伯拉罕·林肯生于乔治·华盛顿之前，或者并非亚伯拉罕·林肯生于哈里·特鲁曼之前。因此，并非乔治·华盛顿生于哈里·特鲁曼之前。（E：乔治·华盛顿生于哈里·特鲁曼之前；P：亚伯拉罕·林肯生于乔治·华盛顿之前；S：亚伯拉罕·林肯生于哈里·特鲁曼之前）

注意，反例完全匹配了真值表第 3 行描述的脚本：E（即华盛顿生于特鲁曼之前）真，P（即林肯生于华盛顿之前）假，S（即林肯生于特鲁曼之前）真。

真值表可以用来评价有效性，即使我们自然语言直觉上不行。例如，下列论证是有效的吗？大多人发现难于仅仅根据逻辑直觉来回答：

L82. 如果苏格拉底努力工作，他会变得富有。但如果苏格拉底并不努力工作，那么他享受生活。而且，如果苏格拉底并不变得富有，那么他并不享受生活。因此，苏格拉底变得富有。（H：苏格拉底努力工作；R：苏格拉底变得富有；L：

苏格拉底享受生活）

运用所提供的缩写格式，上述论证可以符号化如下：

L83. H→R，~H→L，~R→~L ∴ R

真值表如下：

H	R	L	H→R,	H→L,	~R→L,	∴R
T	T	T	T	T	T	T
T	T	F	T	T	T	T
T	F	T	F	T	F	F
T	F	F	F	T	T	F
F	T	T	T	T	T	T
F	T	F	T	F	T	T
F	F	T	T	T	F	F
F	F	F	T	F	T	F

不存在前提都真而结论假的行；所以，该论证形式有效。大多数人发现论证 L82 是难于通过逻辑直觉评价其真假的，而真值表能够使我们完成一个确定的评价，那么这一方法的力量就是显而易见的了。

真值表方法的确有一个致命的局限：当论证变得更长时，它将变得笨拙。例如，假设我们希望评价一个包含构成式二难的论证。通过符号化，我们能得出：

L84. A∨B，A→C，B→D ∴ C∨D

这里，我们有四个陈述字母，因此我们的真值表有 16（2^4=2×2×2×2=16）行。真值表如下：

A	B	C	D	A∨B,	A→C,	B→D	∴C∨D
T	T	T	T	T	T	T	T
T	T	T	F	T	T	F	T
T	T	F	T	T	F	T	T
T	T	F	F	T	F	F	F
T	F	T	T	T	T	T	T
T	F	T	F	T	T	T	T
T	F	F	T	T	F	T	T
T	F	F	F	T	F	T	F
F	T	T	T	T	T	T	T
F	T	T	F	T	T	F	T
F	T	F	T	T	T	T	T
F	T	F	F	T	T	F	F
F	F	T	T	F	T	T	T
F	F	T	F	F	T	T	T
F	F	F	T	F	T	T	T
F	F	F	F	F	T	T	F

该论证是有效的，因为不存在所有前提都真而结论假的行。注意，左边最初的真值指派是由前面描述的机械方法产生的：在最靠近直线的字母（表中的 D）下边交替地使用 T_S 和 F_S；在左边下一个字母（表中的 C）下面交替地写对；在下一个字母（表中的 B）下边交替地写 4 个；最后，交替地写 8 个。包含 5 个陈述字母的真值表将需要多少行呢？ 32行（$2^5=2\times2\times2\times2\times2=32$）。如果包含6个陈述字母，我们将需要有 64 行的真值表。因此，当应用于包含许多陈述字母的论证时，真值表方法是冗长的。然而，它在许多情况下是一个非常有效的方法。

通过完成下列练习来测试你的理解力。

练习 7.3

一、**真值表**　构造真值表来判断下列哪些论证是有效的。根据本节描述的机械方法做出最初真值指派。即根据在论证中出现的顺序列出陈述字母；然后在最靠近直线的字母下边的栏中交替地写 T_S 和 F_S；在左边下一个字母下边交替地写对；等等。

1. AvB，~A ∴B
2. ~P→~R ∴~(P→R)
3. A•B ∴B
4. ~F•~G ∴~F↔~G
5. D↔(EvC)，~D ∴~C
6. A→B，B→C ∴A→C
7. AvB，A→C，B→C ∴C

二、**更多的真值表**　构造真值表判断下列陈述是否有效。

1. A•~B ∴~(A→B)
2. ~(H•K) ∴~H•~K
3. A ∴(AvB)•~(A•B)
4. ~(H↔J) ∴~H↔~J

三、**自演语言论证**　符号化下列论证。然后用真值表判断他们是否有效。

1. 不要超出我们的自然资源是适宜扩充我们城市的必要条件。不幸地，我们已经超出我们的自然资源。因此，扩充我们的城市是不适宜的。（E：我们已超过我们的自然资源；A：适宜扩充我们的城市）
2. 你不会得到 A，除非你在所有考试中都发挥出色。所以，如果你在所有考试中都做得好，那么你将得到 A。（A：你将得到 A；W：你在所有考试中都

发挥出色）

3. 暴力减少是使毒品合法的既必要又充分条件。但如果毒品合法，则更多的人将使用毒品。而且如果更多的人使用毒品，则暴力没有减少。因此，毒品是不会合法的。（V：暴力减少；L：毒品合法；P：更多的人将使用毒品）

7.4 简化真值表

正像我们所看到的，当应用于具有三个以上的陈述字母时，真值表方法是相当冗长的。但存在使它不冗长的方法，而且我们将在本节中考察其中一种，即**简化真值表法**（abbreviated truth table method）。简化真值表背后的必要考察是：如果我们构造真值表的一行，使得其所有前提真而结论假，那么我们已证明该论证形式是无效的。如下面的例子：

L85. 如果我在思考，那么我的神经在活动。因此，如果我的神经在活动，那么我在思考。（A ：我在思考；N：我的神经在活动）

运用所提供的简写模式，我们可以符号化 L85 如下：

L86. A→N ∴N→A

我们通过假设该论证的所有前提真而结论假开始：

	A→N	∴N→A
	T	F

现在我们反过来考虑。如果结论假，那么 N 必须真而 A 必须假。我们在整个论证中一致地填入这些值：

	A→N	∴N→A
	F T T	T F F

这一真值指派的确使得结论假而前提真。我们最终可以在真值表中构造出一行，显示论证是无效的：它就是 A 假而 N 真的一行。我们在左边增加这一信息以完成我们的简化真值表：

A	N	A→N	∴N→A
F	T	F T T	T F F

综上所述，我们证明了该论证是无效的。而且像前面一样，我们对论证的真

值函项评价给关于如何构造一个自然语言反例的一个强烈的暗示：

L87. 如果托马斯·杰弗逊死的时候是 500 岁，那么他活了一岁多。所以，如果杰弗逊活了一岁多，那么他死的时候是 500 岁。

上述论证的前提显然是真的，即使其前件假。而且，当然，该论证的结论也是假的。

让我们看一个更复杂的例子。考虑下列符号论证：

L88. EvS, E→(B•U), ~Sv~U ∴B

而且，我们假设所有前提都真而结论假：

	EvS,	E→(B•U),	~Sv~U	∴B
	T	T	T	F

然后，我们反过来判定替代陈述字母的真值。既然我们已在结论中指派“F”给 B，那么我们必须在整个论证中一致地指派“F”给 B。（记住，我们最终在一个真值表中构造一个单独的行。）这意味着 B•U 也是假的。因此我们必须指派“F”给 E；否则第二个前提将是假的，与我们的假设相矛盾。现在，如果 E 假，那么我们必须使 S 真；否则，第一个前提将是假的，与我们的假设相矛盾，并且，如果 S 真，那么 ~S 假，所以我们必须使 ~ U 真（并因此 U 假）以使得第三个前提真。所以，我们得到简化真值表如下：

E	S	B	U	EvS,	E→(B•U),	~Sv~U	∴B
F	T	F	F	FTT	F T FFF	FTT TF	F

这里，一个要求 16 行真值表的论证，可以通过简化的真值表得到快速处理。让我们以选言三段论为例做一个彻底的试验。而且我们通过假设前提真而结论假开始：

	AvB,	~A	∴B
	T	T	F

如果 ~A 真，则 A 假。但既然 B 也是假的，所以，AvB 是假的，与我们的假设相反。所以，尽力指派真值，以使得前提都真而结论假，迫使我们与自身相矛盾。这意味着该论证有效。意思是，通过在第一个前提的下边写“T 或 F”，迫使我们不一致地指派真值：

	AvB,	~A	∴B	
	F(T/F)F	TF	F	有效

当论证的结论在多于一个真值指派上为假时，运用简化真值表会更复杂一

点。例如，当结论是一个合取句或条件句时。这里，下列原则将是足够的：

原则 1：如果存在一个真值指派，前提都是真的而结论为假，那么该论证无效。

原则 2：如果一个以上的真值指派使得结论为假，则考虑任一指派；如果任一使得结论假的指派，至少使一个前提假，那么该论证有效。

例如，考虑下列符号论证：

L89. F→G, G→H ∴~F•H

存在三种方式使得结论假：(1) 使两个合取项假；(2) 使左合取项假而右合取项真；(3) 使左合取项真而右合取项假。如果我们忽视这一复杂性，我们就容易犯错误，因为并非每一个使得结论假的指派都使前提真。例如：

	F→G,	G→H	∴~F•H
	T T/F F	F T F	FTFF

根据这一指派，第一个前提为假。（我们通过指派“T”给 G，得到第一个前提真，但第二个前提会是假的。）如果我们忽视其他使得结论假的真值指派的事实，我们可以假设这一简化真值表证明了该论证是有效的。但并不是因为存在一个指派“F”给结论的方式，使得所有前提都真，即：

F	G	H	F→G,	G→H	∴~F•H
F	F	F	F T F	F T F	TFFF

而且这证明了该论证形式是无效的。

要证明一个论证是有效的，我们必须考虑每一个其中结论为假的真值指派。考虑下例：

L90. P→Q, Q→P ∴P↔Q

一个双条件句在其左右两个陈述的真值不同时是假的。因此，在这个情况下，我们必须考虑 P 为真而 Q 为假的真值指派，也可以指派 P 为假而 Q 为真。

	P→Q,	Q→P	∴P↔Q	
	T T/F F	F T T	T F F	有效
	F T T	T T/F F	F F T	↑

这里，每一使得结论为假的指派，也使得前提之一假（与我们的假设所有前提都真而结论假相矛盾）。所以，我们已证明该论证是有效的。

下列练习给你一个实践简化真值表方法的机会。

练习7.4

一、简化真值表 运用简化真值表法证明下列论证是无效的。

1. A→(B→C) ∴B→C
2. J→~K ∴ ~(J↔K)
3. ~(S•H), (~S•~H)→~U ∴~U
4. (P→~Q)↔~R, R ∴~P
5. (Z•Y)→W ∴Z→(Y•W)
6. P→Q, P→R, Q↔R, S, S→R ∴P•Q
7. ~(QvS), ~TvS, (U•W)→Q ∴(~T•~U)•W

二、更多的简化真值表 运用真值表法证明下列论证是无效的。

1. ~(A•B), ~A→C, ~B→D ∴C•D
2. ~(V•X)→~Y ∴~[(V•X)→Y]
3. ~(Z→A), Z→B, ~A→C ∴C•~B
4. Hv~S, H→Z, ~S→P ∴P↔Z

三、有效或无效？ 下列有些论证是有效的，有些是无效的。运用简化真值表判定哪一个是有效的，哪一个是无效的。

1. ~AvB ∴A→B
2. Av(B•C) ∴(A•B)v(A•C)

四、自然语言论证 运用提供的简写模式，将下列自然语言论证翻译为符号。运用简化真值表判定下列哪一个论证是有效的。

1. 如果你想让你的生活弄糟，那么你应该喝许多酒。所以，如果你不想让你的生活弄糟，那么你不应该喝许多酒。(W：你想让你的生活弄糟；B：你应该喝许多酒)
2. 如果海湾战争是关于石油的，而且如果人类生命是比石油更有价值的，那么海湾战争是不道德的。人类生命是比石油更有价值的，但海湾战争不是关于石油的。所以，海湾战争不是没有道德的。(G：海湾战争是关于石油的；H：人类生命是比石油更有价值的；I：海湾战争是不道德的)
3. 如果社会是道德权威的源头，那么社会赞同多妻，则多妻是一种权利。但并非或者社会是道德权威的源头或者社会赞同多妻。因此，多妻不是一种权利。(S：社会是道德权威的源头；P：社会赞同多妻；R：多妻是一种权利)

7.5 重言式、矛盾式、协调式和逻辑等值式

运用真值表可以将陈述区分为重言式、矛盾式和协调式等逻辑上有意义的范畴。本节介绍如何识别重言式、矛盾式和协调式陈述，也描述其重要逻辑性质。

一个陈述的原子成分仅仅是其中的原子陈述。例如，~P→Q 的原子成分是 P 和 Q。（在一个原子陈述的特殊情况下，原子成分仅仅是陈述自身。因此，R 的原子成分是 R。）一个陈述是**重言式**（tautology），如果它的真与其原子成分的真值无关。即一个陈述是重言式，如果在其真值表的每一行的主算子底下都是真的。命题逻辑的重言式，属于仅仅依据其形式而为真的一类陈述。下面是一些例子：

L91．或者天下雨，或者天不下雨。（R：天下雨）

L92．如果树是植物，那么树是植物。（P：树是植物）

L93．如果原子和分子都不存在，那么原子不存在。（A：原子存在；M：分子存在）

上述陈述可以依次翻译为符号如下：

L94．Rv~R

L95．P→P

L96．~(AvM)→~A

如果我们为这些陈述构造真值表，那么主逻辑算子下边的每一行都将包含“T”：

R	Rv~R
T	T
F	T

P	P→P
T	T
F	T

A	M	~(AvM)→~A
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	T

重言式有一些有趣的而悖谬的性质。例如，结论为重言式的每一论证都是有效的——与前提的内容无关。考虑下例：

L97．月亮是由绿色的奶酪制成的。因此，圣诞老人是真的，或者圣诞老人不是真的。（M：月亮是绿色的奶酪制成的；A：圣诞老人是真的）

下面是上述论证的形式化和真值表：

M	S	M	∴Sv~S
T	T	T	T
T	F	T	T
F	T	F	T
F	F	F	T

正如你所看到的，不存在前提真而结论假的行，因此该论证是有效的。这也许令人感到吃惊，因为直觉上前提对于结论来说是无关的。但是该论证并不满足于我们的有效性定义，因为既然结论是一个重言式，不可能当前提真时而结论假。

一个陈述是**矛盾式** (contradiction)，如果它为假，与其原子成分的真值无关。即一个陈述是矛盾的，如果在其真值表的每一行的主算子下都是一个 "F"。命题逻辑的矛盾式，属于仅仅依据其形式而为假的一类陈述。下面是两个例子：

L98. 蚂蚁存在，而且它们也不存在。(A：蚂蚁存在)

L99. 如果柠檬是黄色的，那么它们不是蓝色的；但柠檬既是蓝色的也是黄色的。(Y：柠檬是黄色的；B：柠檬是蓝色的)

用符号表示，我们得到：

L100. A•~A

L101. (Y→~B)•(B•Y)

如果我们构造一个矛盾式的真值表，那么主逻辑算子的每一行都将包含一个 "F"。

A	A•~A
T	F
F	F

Y	B	(Y→~B)•(B•Y)
T	T	F
T	F	F
F	T	F
F	F	F

像重言式一样，矛盾式有一些有趣的逻辑性质。例如，其前提中有一个矛盾式的任一论证都是有效论证。例如：

L102. 原子存在，而且也不存在。因此，上帝存在。(A：原子存在；G：上帝存在)

下面是真值表：

A	G	A•~A	∴G
T	T	F	T
T	F	F	F
F	T	F	T
F	F	F	F

要说明的是，不存在前提真而结论假的行，因此，该论证有效。这似乎是奇怪的，但该论证的确满足我们的有效性定义。不可能当前提真时而结论假（因为不可能前提真）。然而要注意，所有前提中包含一个矛盾式的论证都是不可靠的，既然矛盾式总是假的。

这里，我们可以进一步得到：任一逻辑上带有不一致前提的论证都将是有效而不可靠的。如果一个论证的前提都是不一致的，那么如果我们构成一个前提的

合取，则该合取将是一个矛盾式。如下面的例子：

L103. P→Q,~P→Q,~Q ∴R

如果我们构成一个前提的合取，则该论证如下：

P	Q	R	(P→Q)•[(~P→Q)•~Q]			∴R
T	T	T	T	F	F	T
T	T	F	T	F	F	F
T	F	T	F	F	T	T
T	F	F	F	F	T	F
F	T	T	T	F	F	T
F	T	F	T	F	F	F
F	F	T	T	F	F	T
F	F	F	T	F	F	F

该真值表揭示了合取是一个矛盾式。还有，观点是悖谬式的，每一带有不一致前提的论证都是有效的。（当然，所有这些论证由于包含一个或更多的假前提，都是不可靠的。）你如何知道一个论证的前提是不协调的？回答是：真值表中不存在所有前提都真的行。例如：

M	N	L	M↔N,	M•~N	∴L
T	T	T	T	F	T
T	T	F	T	F	F
T	F	T	F	T	T
T	F	F	F	T	F
F	T	T	F	F	T
F	T	F	F	F	F
F	F	T	T	F	T
F	F	F	T	F	F

因为不存在所有前提都真的行，所以前提是不一致的，而且论证是有效的。

一个陈述是**协调式**(contingent)，如果它在原子成分的有些真值指派下真，而在别的真值指派下假。即一个陈述是协调的，如果在其真值表的至少一行的主算子下边存在一个“T”，而在真值表的至少一行的主算子下也存在一个“F”。如下面的例子：

L104. P•(P→R)

真值表如下：

P	R	P•(P→R)
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

协调式陈述与重言式和矛盾式都有重要的逻辑关系。例如，任一包含重言式作为前提，并且协调式作为结论的论证都是无效的。（前提在真值表的每一行都将是真的，而结论至少在一行中是假的。）而且，假设构成一个合取的论证的前提，形成一个协调式的陈述。进而，如果论证的结论是一个矛盾式，则该论证是无效的。（当前提在至少一行中为真时，结论在每一行都将是假的。）

注意，重言式和矛盾式在上节所介绍的简化真值表方法中都存在缺陷。例如，如果一个论证有一个重言式作为其结论，那么绝不存在真值指派使得结论是假的。处理这一情况的一个办法，是运用完全真值表来证明结论是一个重言式。（同时证明该论证是有效的。）类似地，如果至少有一个前提是矛盾式（或如果前提是不一致的），那么绝不存在指派值使得前提都真，而且有必要建立一个完全真值表确立这一点，就像论证 L102 的情况。然而，一个完全真值表在这样的情况下并不总是必要的，因为考虑到下列论证：

L105. B•~B ∴B

我们通过简化的真值表来处理这一论证：

	B•~B, ∴ B
	F (T/F) T F

有效

既然仅仅存在一种方法使得 B 假，而且它迫使一个“F”指派给前提，因此简化真值表在这里起作用。

逻辑等值陈述，如 P∨~Q 和 ~Q∨P，相互有效蕴涵。更形式地，两个陈述是**逻辑等值**（logical equivalent）的，如果它们有共同的真值，而与对它们原子成分的真值指派无关。换言之，两个陈述是逻辑等值的，如果在由两个陈述所构成的真值表中，每一行中两个陈述的主算子下边有同样的真值出现。例如：

A	B	A→B	~A∨B
T	T	T	T
T	F	F	F
F	T	T	T
F	F	T	T

要说明的是，箭头和 V 形号下面的栏每一行都的确是相同的。

逻辑等值的概念与重言式的概念有重要关系——即如果一个双条件陈述是重言式，那么其两个分陈述（由双箭头所连接）是逻辑等值的。例如，考虑下列重言式：

F	G	(F→G)↔(~G→~F)		
T	T	T	T	T
T	F	F	T	F
F	T	T	T	T
F	F	T	T	T

从(F→G)↔(~G→~F)是重言式，我们可以推出下列两个陈述是逻辑上等值的：

L106．F→G

L107．~G→~F

在真值表中还要说明的是，同样的真值出现在两个陈述（即箭头）各行的主算子下边。

概括起来，真值表可以用来将陈述鉴别为逻辑上有意义的范畴：重言式、矛盾式和协调式陈述。而且，像我们已看到的，每一个这类陈述都有重要的逻辑性质。另外，我们已看到如何用真值表来表明陈述在逻辑上是等值的。

为了检验你对这些概念的理解，完成下列练习吧。

练习 7.5

一、重言式、矛盾式和协调式 运用真值表判定下列陈述是重言式、矛盾式或协调式。

1．~A→(A→B)

2．B→(A→B)

3．P→(P→Q)

4．(R•~R)→S

二、逻辑等值 运用真值表证明，下列每对陈述是逻辑等值的。知道这些特殊等值式，对于下一章我们进行证明是有用的。

1．~(A•B)　　~Av~B

2．S→U　　~SvU

三、自然语言论证 将下列论证符号化。然后用真值表来判定它们是否有效。大多数这些论证显示了重言式、矛盾式或协调式陈述的重要逻辑性质。

1．草是绿色的。因此，如果克林顿赢，那么克林顿赢。(G：草是绿色的；W：克林顿赢)

2．痛是一种幻觉，当且仅当它不是一种幻觉。可以推出：任何东西都是一种幻觉。(P：痛是一种幻觉；E：任何东西都是一种幻觉)

注释：

[1]C.S.Peirce, *"on the Algebra of logic*:A Contribution to the philosophy of Notation," *American Jowrnal of Mathematics* 7,1885,PP.180-202。真值表的发明和发展也许应该是围绕一点展开的。这个思想非形式地出现在哥特卢布·弗雷格的《概念文字》(德国赫勒：L. 拿波特 1879 年)。而且奥地利哲学家路德维希·维特根斯坦在他著名的《逻辑哲学论》(伦敦：卢特列和科干帕尔 1922 年)中独立地发展了真值表。

[2]该例借用于 Wesley Salmon, *logic*, 3rd ed, Enylewood Cliffs,NJ:prentice-Hall,1984,P.39。

[3]有些逻辑学家否认“或者”一词有两种含义。这些逻辑学家主张,“或者”一词常常意味着“或者……或者……或者都”，但他们会同意在许多上下文中析取事实上不能都真——例如，“或者所有树是植物，或者有些树不是植物。”我并不希望陷入“或者”是否有两种含义的争论。我仅是冒昧地断言，我已发现，说“或者”一词有相容和不相容的含义在教学上是有用的，因而我在本书中已自由地这样做。

第8章　命题逻辑：证明

在前一章中，我们运用真值表来评价命题逻辑（原子陈述是基本单位的逻辑分支）的论证。然而，我们看到，真值表当应用于包含大量陈述字母时是笨拙的。在本章，我们将发展一个自然演绎系统，具有某种在真值表方法之上的优势。在自然演绎系统中，人们运用一系列的推理规则来证明一个论证的结论从其前提中推理出来。而且对于证明论证有效的目的而言，一个自然演绎系统至少具有两个优势在真值表方法之上。第一，它不笨拙。第二，这些系统比真值表方法更清晰地反映了我们的直观推理模式。德国逻辑学家和数学家杰哈德·甘琴（1909—1945）第一个发展了自然演绎系统。[1]

我们将分阶段介绍自然演绎系统。第 8.1 节介绍 8 个初始推理规则，允许我们构造一个有限的证明变体。第 8.2 节和 8.3 节介绍更多的规则，一共介绍 18 个规则。在第 8.4 节，我们增加一个特别规则——“条件证明”。由于增加条件证明，我们的自然演绎系统可以证明任何根据真值表方法为有效的论证。而且，既然我们的任一推理规则自身都是有效的，因此任何在我们的自然演绎系统中证明为有效的论证事实上都是有效的。在第 8.5 节，我们增加另一个规则——“归谬规则”，将使得许多证明或者更短或者更直观。最后，在第 8.6 节，我们讨论定理证明。

8.1　蕴涵推理规则

让我们在技术意义上使用“证明”一词，来指称从符号论证的前提到结论的一系列推理步骤。基本概念是要表明，前提通过有效推理规则的方式导出结论。基本原则是：根据有效推理规则从一个陈述集合中推导出来的都是真的，如果集合中的所有陈述都是真的。

我们最初的推理规则集大多数是熟悉的。前五个在第一章中作为论证形式被介绍过。而且，我们使用斜体小写字母作为变项表示任一给定陈述：p、q、r 和 s。

规则 1：肯定前件式（MP） $p \rightarrow q$

p

$\therefore q$

规则 2：否定后件式（MT） $p \to q$

$\sim q$

$\therefore \sim p$

规则 3：假言三段论（HS） $p \to q$

$q \to r$

$\therefore p \to r$

规则 4：析取三段论（DS）

$p \vee q$　　　$p \vee q$

$\sim p$　　　$\sim q$

$\therefore q$　　$\therefore p$

规则 5：构成式二难（CD） $p \vee q$

$p \to r$

$q \to s$

$\therefore r \vee s$

需要说明的是，每一规则设计一个简写以减少包含在构造性证明中的书写量。对于这些熟悉的形式，我们增加三个另外的推理模式，其中两个包含合取，一个包含析取。

规则 6：分解式（Simp），包括两个形式：

$p \cdot q$　　　$p \cdot q$

$\therefore p$　　　$\therefore q$

分解式断定，如果有一个合取式，那么可以推出任意一个合取支。下面是一个例子：

L1. 比埃尔·库里和马里库里都是物理学家。所以，马里·库里是物理学家。

这类推理似乎如此明显，以至于微不足道，但它仍然是有效的。而且逻辑力量的一个方面，就是能够将复杂的推理化解为容易的步骤。

下一条规则告诉我们，如果我们在一个论证中有两个陈述作为步骤，那么我们可以将它们组合起来。

规则 7：组合式（Conj）： p

q

$\therefore p \cdot q$

而且，这条规则显然有效。下面是一个例子：

L2. 托马斯·阿奎那死于 1274 年。奥卡姆死于 1349 年。于是，阿奎那死于

1274 年，并且奥卡姆死于 1349 年。

其他的规则也许比起我们目前为止所考虑的规则来说更不太明显。

规则 8：附加（Add）有两个形式：

$$p \qquad\qquad p$$
$$\therefore p \vee q \qquad \therefore q \vee p$$

该模式告诉我们，从任一给定陈述 p，人们能够推出有 p 作为它的一个析取项的析取式——而且另一个析取项可以是你想要的任何东西。例如：

L3. 托马斯·佩恩写了《一般意义》。因此，或者托马斯·佩恩写了《一般意义》，或者帕特里克亨利写了《一般意义》（或者两者都）。

这类推理似乎奇怪，但它是有效的。考虑到一个相容析取为真只要它的一个析取项必须真，所以，"或者 1+1=2 或者 2+2=22（或者都）" 是真的，即使 "2+2=22" 是假的。因此，既然假定该形式的论证的前提真而结论假是不可能的，所以每一个附加的事例都是有效的。

下列事例是附加的例子吗？

L4. 阿丹偷钱。所以，或者阿丹偷钱或者贝蒂偷钱，但并非都偷。（A：阿丹偷钱；B：贝蒂偷钱）

L4 不是附加的例子。上述论证有下列的无效式：

L5. A ∴ (A∨B)•~(A•B)

构造上述推理形式的反例非常容易。例如：

L6. 4 是偶数。因此，或者 4 是偶数或者 6 是偶数，或者都不是。

因为前提显然真而结论显然假，反例证明了形式 L5 是无效的。因此，不要将形式 L5 和附加规则混淆起来，这一点非常重要。

斜体小写字母在前面的论证中起着特殊作用。它们可以被任意符号的句子所置换，只要置换在全部论证中是一致的。例如，下列两个公式可以算肯定前件式的例子：

~F → G	L → (M → N)
~F	L
∴ G	∴ M → N

在左边的推理中，~F 替换原始公式（$p \rightarrow q$，$p \therefore q$）中的字母 p，G 替换原始公式中的字母 q。注意，我们已经在整个论证式中用 ~F 替换 p；替换在这个意义上必须是一致的。在右边的例子中，L 替换原始公式中的 p，（M → N）替换 q。在上述两种情况下，推理形式都是肯定前件式，因为一个前提是条件句，另一个

前提是该条件句的前件，而结论是该条件句的后件。

在用符号公式替换小写字母时，要求具有精确性。考虑下列论证，它是一个否定后件式的例子吗？

$$C \to \sim D$$
$$D$$
$$\therefore \sim C$$

不，它不是。否定后件式的形式为：$p \to q$，$\sim q$ $\therefore$ $\sim p$

如果我们在第一个前提中用 ~D 置换 q，我们也必须在第二个前提中用 ~D 置换 q，这样我们将获得下列论证：

$$C \to \sim D$$
$$\sim\sim D$$
$$\therefore \sim C$$

这是一个否定后件式的例子。应用否定后件式，我们需要一个条件句和对其后件的否定。如果该条件句的后件自身是否定的，如 ~D，另一个前提将是一个双否定，如上述 ~ ~D。

为了加深对我们新规则的理解，现在来考虑一系列例子。下列论证刻画了哪一个推理规则？

$$\sim P \to (Q \cdot R) \qquad X \vee (Y \to Z)$$
$$(Q \cdot R) \to S \qquad \sim(Y \to Z)$$
$$\therefore \sim P \to S \qquad \therefore X$$

左边论证是一个假言三段论的例子。注意，对于原始公式 $p \to q, q \to r$

$$\therefore p \to r$$

来说，~p 替换 p，（Q•R）替换 q，S 替换 r。右边论证是一个析取三段论的例子。这里，对于析取三段论的第二式 $p \vee q$，$\sim q$

$$\therefore p$$

来说，X 替换 p，并且（Y → Z）替换 q。

下列论证刻画了哪一个推理规则？

$$\sim M \vee \sim N$$
$$\sim M \to \sim O$$
$$\sim N \to \sim P \qquad \sim(B \cdot \sim C)$$
$$\therefore \sim O \vee \sim P \qquad \therefore \sim(B \cdot \sim C) \vee \sim D$$

左边是一个构成式二难的例子。这里，对于构成式二难 $p \vee q$，$p \to r$，$q \to s$

$\therefore r \vee s$

来说，~M 替换 p，~N 替换 q，~O 替换 r，并且 ~p 替换 s。右边是一个附加的例子。注意，对于附加的原始公式 $p \therefore p \vee q$ 来说，~(B•~C) 置换 p，~D 置换 q。

下列论证刻画了哪一个推理规则？

	A∨~B
(C → D)•(E∨F)	B
∴ E∨F	∴ A

左边论证是分解式的例子。这里，对于组合式的第二式 $p \cdot q \therefore q$ 来说，(C→D) 置换 p，(E∨F) 置换 q。然而右边的论证并不是对推理规则的刻画？但是如果我们改变第二个前提为 ~~B，我们就得到一个析取三段论第二式 $p \vee q$，$\sim q \therefore p$（A 替换 p，~B 替换 q）的例子。

让我们用推理规则来构造一些证明。我们从一个自然语言的论证开始：

L7. 如果有些被雇用者获得了其他雇用者 5 倍的工资，那么这些被雇用者的价值 5 倍于其他被雇用者。并非有些被雇用者的价值 5 倍于其他的雇用者。因此，并非有些雇用者获得了 5 倍于其他雇用者的工资。（D：有些被雇用者获得了其他雇用者 5 倍的工资；V：这些被雇用者的价值 5 倍于其他的被雇用者）

运用所提供的缩写格式，该论证可符号化如下：

(1) D→V

(2) ~V　　　　∴ ~D

证明的第一行包含了论证的前提。后面前提的右边，我们写上结论，用∴标出。这是用来对我们试图从前提所推出的东西的一个提醒。（所以，该表达式 ~D 事实上并非证明的一个部分，而仅仅是提醒我们所要证明的东西而已。）我们想要做的，是要运用我们的推理规则，得到一个结论 ~D。即我们这里要做出一个否定后件式类型的论证。要明白这一点，需要在否定后件式的原始公式：$p \rightarrow q$，$\sim q \therefore \sim p$ 中，用 D 替换 p，并且用 V 替换 q。具体证明过程要求逐行列出我们所应用的推理规则，以及推理规则的简写。于是，我们整个的证明过程如下：

(1) D→V

(2) ~V　　　　∴ ~D

(3) ~D　　　　(1)，(2)，MT

行（3）告诉我们，~D 是从行（1）和行（2）运用否定后件式推出来的。我们已经通过一个有效推理规则证明，从该论证的前提得出其结论。注意，只有在

这个讨论中没有注解（没有明确的指出我们是如何得到它们的）的行是前提。让我们采用这样一个约定，一个论证中没有注解的任一步骤都将被理解为前提。

考虑一个稍微有些复杂的事例：

L8. 如果工作场所是一个优点，那么条件最好的人总能得到工作。但如果关系网在寻找工作中起作用，那么条件最好的人并不总是得到工作。而且，关系网的确在找工作中起作用。所以，工作场所并不是一个优点。（W：工作场所是一个优点；M：条件最好的人总能得到工作；N：关系网在寻找工作中起作用）

运用所提供的简写模式，该论证可以符号化为：

(1) W→M

(2) N→~M

(3) N　　　　　　　　∴ ~W

如前所述，证明前边的行列出论证的前提，结论写在最后一个前提的右边。整个证明过程如下：

(1) W→M

(2) N→~M

(3) N　　　　　　　　∴ ~W

(4) ~M　　　　　　　(2)，(3)，MP

(5) ~W　　　　　　　(1)，(4)，MT

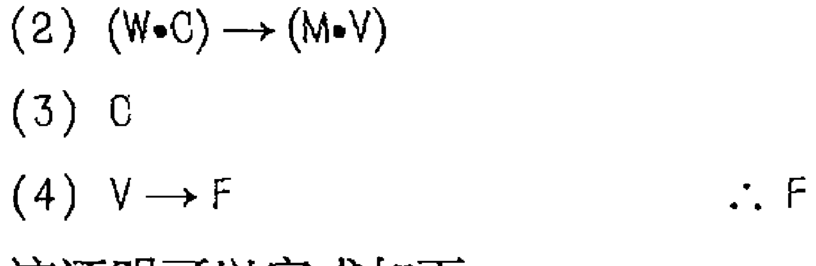
通过运用肯定前件式规则，行（2）和（3）蕴涵 ~M。要明白这一点，需要在肯定前件式模式：$p \to q$，$p \therefore q$ 中，用 N 置换 p，并且用 ~M 置换 q。通过运用否定后件式规则：$p \to q$，$\sim q \therefore \sim p$，行（1）和行（4）蕴涵 ~W（用 W 置换 p，并且用 M 置换 q）。

现在，让我们来考虑一个证明，它运用了包含合取在内的推理规则：

L9. 男人每挣 1 美元时妇女只挣 75 美分。如果男人每挣 1 美元时妇女只挣 75 美分，并且 90% 单亲家庭的孩子都和母亲生活，那么男人将更优于妇女，而且妇女是不公正的牺牲品。90% 单亲家庭的孩子都和母亲生活。如果妇女是不公正的牺牲品，女权主义就是对的。因此，女权主义是对的。（W：男人每挣 1 美元时妇女只挣 75 美分；C：90% 单亲家庭的孩子都和母亲生活；M：男人将更优于妇女；V：妇女是不公正的牺牲品；F：女权主义是对的）

运用所提供的简写格式，翻译为符号如下：

(1) W



(2) (W•C) → (M•V)

(3) C

(4) V → F　　　　∴ F

该证明可以完成如下：

(5) W•C　　　　(1)，(3)，组合

(6) M•V　　　　(2)，(5)，MP

(7) V　　　　(6)，分解

(8) F　　　　(4)，(7)，MP

要说明的是，通过对组合式：$p, q \therefore p \cdot q$，用W置换$p$，和用C置换$q$，行（5）可以从行（1）和行（3）推出来。通过对分解式的第二个形式$p \cdot q \therefore q$，用M替换p，和V替换q，行（7）可以从行（6）推出来。

下面一个例子将证明一些包含析取的推理规则：

L10. 如果比埃尔是一个刺客，那么或者他将被判死刑，或者被判终身监禁。只有当凶手该死，他才被判处死刑。只有当凶手丧失自由权，他才被判终身监禁。比埃尔是一个刺客，但"凶手"并不该死。所以，凶手丧失了自由权。(A：比埃尔是一个刺客；D：比埃尔应该被判死刑；L：比埃尔应该被判终身监禁；M：凶手该死；F：凶手丧失自由权)

运用被提供的简写模式，该论证可以符号化为：

(1) A→(DvL)

(2) D→M

(3) L→F

(4) A•~M　　　　∴ F

该证明可以完成如下：

(5) A　　　　(4)，分解

(6) DvL　　　　(1)，(5)，MP

(7) MvF　　　　(6)，(2)，(3)，CD

(8) ~M　　　　(4)，分解

(9) F　　　　(7)，(8)，DS

要说明的是，在原始公式构成式二难：$p \vee q$，$p \rightarrow r$，$q \rightarrow s \therefore r \vee s$中，通过用D替换$p$，用L替换$q$，用M替换$r$，用F替换$s$，行（7）可以从中推导出来。而且在析取三段论第一式：$p \vee q$，$\sim p \therefore q$中，通过用M替换p，用F替换q，可以从行（7）和（8）推出行（9）来。

我们将前八条推理规则称为**蕴涵规则** (implicational rules)，是为了和下一节将要介绍的等值规则区别开来。当运用等值规则时，人们通常是从一个单一陈述(如 ~H•J) 推出另一个逻辑上等值的陈述(如 J•~H)。(考虑逻辑上等值的陈述是相互蕴涵的。不管给原子成分指派什么真值，它们的真值都是相同的。)但蕴涵规则缺乏这个特征。例如，我们可以根据蕴涵规则从 F•G 推出 F，但显然 F 并非逻辑上等值于 F•G。因为蕴涵和等值规则间的这一差异，蕴涵规则必须应用于证明中的整个一行，而不是仅仅应用于一行中某些部分。要说明这一点，需要考虑下列推理：

(1) F→(G→H)

(2) ~H　　　　∴ F→~G

(3) F→~G　　　???

行（3）是通过行（1）和行（2）运用否定后件式推出来的吗？否。否定后件式必须应用于证明中的整个一行。所以，为了使得否定后件式成立，需要满足以下两个条件：

- 证明中整个一行的条件陈述。
- 否定条件句后件的另一行。

上述例子满足第一个条件，但没有满足第二个条件。行 (1) 代表证明中整个一行的条件句。但其后件的否定是 ~ (G → H)，而不是 ~H。所以，行（3）并不是由行（1）和行（2）根据否定后件式推出来的。

注意，每一行都是根据推理规则来构造证明的，就像右边所列注解标明的那样。这样做是为了确保证明中的每一步都是明确的，而且都是由逻辑系统的规则所清楚证明的。下列哪一个证明构造恰当？

证明一

(1) A → ~B

(2) A•C　　　∴ ~B

(3) ~B　　　(1)，(2)，MP

证明二

(1) A → ~B

(2) A•C　　　∴ ~B

(3) A　　　(2)，分解

(4) ~B　　　(1)，(3)，MP

证明二正确，证明一漏掉了应用分解式和误用了肯定前件式。要应用肯定前件式，我们需要 a 证明中整个一行的条件句，和 b 肯定条件句前件的另一行。上述证明中的行（1）满足了 a，但上述左边的证明并没有满足 b，因为 A 本身在任一行中都没有出现过。

下列经验法则能够帮助构造证明：

经验法则 1：回溯常常是有帮助的。所以，从结论开始，进而试图在前提中发现结论（或其因素）。

例如：

(1) A→[B→(CvD)]

(2) B•A

(3) ~D　　　　　　　　　　∴ C

这里的结论是 C。它在前提中出现过吗？是的，它在前提（1）的后件中出现过。而且如果能够从前提（1）中获得 CvD，那么我们就可以和 ~D——即前提（3）相结合——运用选言三段论得到 C。但如何才能够得到 CvD 呢？考虑另一条经验法则：

经验法则 2：应用推理规则来分解前提。

我们可以通过运用分解式，从行（2）得到 A，并将它与行（1）结合起来，运用肯定前件式得到 B → (CvD)。然后，我们可以从行（2）（运用分解式）得到 B，并且再次运用肯定前件式得到 CvD。整个证明情况如下：

(1) A→[B→(CvD)]

(2) B•A

(3) ~D　　　　　　　　　　∴ C

(4) A　　　　　　　　　　(2)，分解

(5) B→(CvD)　　　　　　(1)，(4)，MP

(6) B　　　　　　　　　　(2)，分解

(7) CvD　　　　　　　　 (5)，(6)，MP

(8) C　　　　　　　　　　(3)，(7)，DS

让我们考虑另一个例子：

(1) EvF

(2) E→G

(3) F→H

(4) (GvH)→J　　　　　　∴ JvK

运用经验法则 1，从考察结论开始。我们来看一看，结论（或其部分）是否在前提中出现，注意 J 是前提（4）的后件。那么，存在像经验法则 2 所认为的那样分解前提（4）的方法吗？是的，我们可以运用构成性二难规则从前提（1）、

（2）和（3）得到 G∨H，进而运用肯定前件式得到 J。但接下来我们该如何做呢？特别地，如何才能得到在前提中没有出现过的 K 呢？这里，考虑一个另外的经验法则是有帮助的。

经验法则 3：如果结论中包含了一个并没有出现在前提中的陈述字母时，则运用附加规则。

这个证明过程是这样的：

(1)	E∨F	
(2)	E→G	
(3)	F→H	
(4)	(G∨H)→J	∴ J∨K
(5)	G∨H	(1)，(2)，(3)，CD
(6)	J	(4)，(5)，MP
(7)	J∨K	(6)，Add

这些经验法则在任何情况下都是有帮助的，但做证明要求一定的灵巧性。而且，要熟练地构造证明，必须多实践，熟能生巧。

蕴涵规则概述	
1. 肯定前件式（MP）：	$p \to q$
	p
	$\therefore q$
2. 否定后件式（MT）：	$p \to q$
	$\sim q$
	$\therefore \sim p$
3. 假言三段论（HS）：	$p \to q$
	$q \to r$
	$\therefore p \to r$
4. 析取三段论（DS），有两个形式：	$p \vee q$　　$p \vee q$
	$\sim p$　　$\sim q$
	$\therefore q$　　$\therefore p$

续前表

蕴涵规则概述		
5. 构成性二难（CD）：	$p \lor q$	
	$p \to r$	
	$q \to s$	
	$\therefore r \lor s$	
6. 分解式（Simp），有两个形式：	$p \cdot q$	$p \cdot q$
	$\therefore p$	$\therefore q$
7. 组合式（Conj）：	p	
	q	
	$\therefore p \cdot q$	
8. 附加（Add），有两个形式：	p	p
	$\therefore p \lor q$	$\therefore q \lor p$

练习 8.1

一、**注解** 对下列每一个证明，标明做出每一个推理的步骤，以及该推理是由哪一个规则得出来的。

1. (1) F→G
   (2) G→H ∴ F→H
   (3) F→H
2. (1) Hv~C
   (2) H→~B
   (3) ~C→D
   (4) (~BvD) →(K•J) ∴ J
   (5) ~BvD
   (6) K•J
   (7) J
3. (1) ~(P•Q)vR
   (2) (~E•~R)→(A•B)
   (3) E→(P•Q)
   (4) ~R ∴ Bv(F•G)
   (5) ~(P•Q)

(6) ~E

(7) ~E•~R

(8) A•B

(9) B

(10) BV(F•G)

4. (1) W→(Xv~Y)

(2) ~~Y•W　　∴ Xv~Z

(3) W

(4) Xv~Y

(5) ~~Y

(6) X

(7) Xv~Z

二、**正确还是错误?** 下列推理有些正确应用了本节所介绍的 8 条规则，有些却没有。如果一个推理正确运用了一条规则，则写出该规则的名称。如果一个推理错误运用了一个规则，则解释它为什么错。(重要的是通过运用一条规则是否可以在一步之内得出结论。)

1. K→L

~L

∴ ~K

2. ~BV~Y

~B→~X

~Y→Z

3. ~Ev~F

~~F

∴ ~E

4. (R•S)→T

∴ S→T

5. T→~U

U

∴ ~T

∴ ~R

6. ~Cv~D

X→C

Y→D

∴ ~Xv~Y

7.(~BvD)→E

~~B

∴ D→E

三、**证明** 构造证明以显示下列论证是有效的。逗号表示两个前提间的分隔。

1.H→~B,D→B,H ∴ ~D

2.~A→F,A→D,~D,F→S ∴ SvX

3.~(SvR),B→(SvR),BvP,~QvB ∴ P•~Q

4.(B•A)→C,~D→(B•A),~C, ∴ ~~D

5.(T→C)→~F,S→C,T→S,Fv~P ∴ ~P

6.(EvF)→~G,~H,HvK,(KvL)→E ∴ ~G

7.~~B,~C→~B,(~~CvT)→P ∴ P

四、**更多的证明** 构造证明以显示下列论证是有效的。逗号表示两个前提间的分隔。

1.P→Q,R→~S,PvR,(Qv~S)→(~Tv~W),~~T ∴ ~~W

2.~(RvS),~(T•V)→(RvS),~~(T•V)→W ∴ Wv~R

3.~F→J,~Fv~G,~G→~H,(Jv~H)→~K,~L→K ∴ ~~L

4.~A•~C,~C→D,(D•~A)→(E→~H),E•(~F→H) ∴ ~~F

5.(Z•A)v~Y,(Z•A)→U,Wv~U,~W ∴ ~Y

6.(~MvL)→(~A→B),~S→T,R→~S,~M•J,Rv~A,TvB

7.AvD,~D,(CvA)→~E ∴ ~E

8.~A,[~Av(B•C)]→(D→~E),~E→~F,(D→~F)→G ∴ (G•~A)v~H

9.(DvC)→(FvH),(H•G)→(FvE),(DvB)→(~F→G),(FvD)•(~F•A) ∴ E

五、**自然语言论证** 运用所提供的简写模式将下列推理符号化。并构造证明来显示该论证是有效的。

1. 没有人能知道一切，因为每段推理都必须开始于某处。而且如果每段推理都必须开始于某处，则每段推理开始于未经证实的前提。现在，如果每段推理开始于未经证实的前提，则所有人的思维都只能基于假设。而且如果所有人的思维都只能基于假设，则没有人能知道一切。(S：每段推理都必须开始于某处；U：每段推理开始于未经证实的前提；A：所有人的

思维都只能基于假设；K：没有人能知道一切)

2. 恐龙灭绝了。而且在恐龙灭绝的条件下，如果它们是突然死亡的，则它们遭受了某种灾难。恐龙是突然死亡的，假定它们是由于温度猝然下降而冻死或者死于致命的病毒攻击。恐龙是由于太阳光线被阻挡导致所提供的温度猝然下降而冻死。地球的大气层由于彗星的影响而充满了灰层，而且太阳光线被阻挡。因此，恐龙遭受了某种灾难。(E：恐龙灭绝了；C：恐龙遭受了某种灾难；D：恐龙是突然死亡的；F：恐龙是由于温度猝然下降而冻死；V：恐龙死于致命的病毒攻击；S：太阳光线被阻挡；A：地球的大气层由于彗星的影响而充满了灰层)

3. 阿尔有先知。而且，假定阿尔有先知，则阿尔经历的事件在这些事件出现之前，但如果阿尔经历的事件在这些事件出现之前，则或者这些事件在它们出现之前存在，或者阿尔基于他关于过去和现在所知道的来预言未来。说这些事件在它们出现之前存在简直没有意义。我们因此可以得出结论，阿尔基于他关于过去和现在所知道的来预言未来。(P：阿尔有先知；A：阿尔经历的事件在这些事件出现之前；E：这些事件在它们出现之前存在；F：阿尔基于他关于过去和现在所知道的来预言未来)

8.2 五个等值规则

在发展自然演绎系统的过程中，逻辑学向两个方向推进。一方面，可能是用少量推理规则来展开系统。但由于只有少量推理规则，证明常常相当长，并且要求许多技巧。而且，证明在本质上倾向于偏离一般推理所采用的策略。另一方面，可能是用大量推理规则来展开系统。这样的系统证明相对较短，但大多数人却发现难于记住大量的推理规则。这里的命题逻辑系统包括 20 条规则——8 条蕴涵规则，10 条等值规则（本节和下一节将做介绍）以及条件句证明规则和归谬规则。

如果两个陈述相互有效蕴涵，则它们在逻辑上等值。因此，从一个陈述推出逻辑上等值的另一个陈述是有效推理。我们也可以断言，如果两个陈述在原子成分的真值指派下具有相同的真值，则它们在逻辑上是等值的。[2] 例如，PvQ 逻辑等值于 QvP，而且从 PvQ 到 QvP 的推理是有效的。这里，等值规则就是基于逻辑等值而被命名的。而且，我们对等值规则的使用依赖进一步的规则：在真值函数逻辑之内，如果我们用任意逻辑等值的部分来替换一个复合陈述中的部分，则得到的陈述与原来的复合陈述具有相同的真值。例如，如果用 (QvP) 来替换

(P∨Q) →R 中的 (P∨Q)，则得到一个同样真值的陈述，即 (Q∨P) →R。而且，从 (P∨Q) →R 到 (Q∨P) →R 的推理显然是有效的，因为两个陈述必定有同样的真值。

本节将介绍五个等值规则，下一节将介绍更多这样的规则。运用∷来表示逻辑等值，我们可以陈述第一个等值规则，即**双否** (double-negation) 规则如下：

规则 9: 双否（DN）: $p :: \sim\sim p$

四点符告诉我们，已经有效地从 ~~*p* 推出 *p*，以及从 *p* 推出 ~~p。在这个意义上，所有等值规则都是双向的，不像前面介绍的蕴涵规则。例如，析取附加规则允许从 *p* 推出 *p*∨*q*，但不允许从 *p*∨*q* 推出 *p*。事实上，后一推理是无效的；下面是一个反例："或者 3 是偶数或者 2 是偶数。因此，3 是偶数。"

双否规则形成了这样的直觉，任一陈述和其否定的否定相互蕴涵。下边是两个自然语言事例：

L11. 并非布思没有杀林肯。因此，布思杀了林肯。

L12. 布思杀林肯。因此，并非布思没有杀林肯。

这一规则的应用可以通过构造下列简短论证的证明来显示：

L13. 如果人没有自由意志，则他们不为他们的行为负责。但显然，人要为他们的行为负责。所以，人有自由意志。(F：人有自由意志；R：人要为他们的行为负责)

运用所提供的简写模式，上述推理可以翻译为下列符号表达式：

(1) ~F→~R

(2) R　　　　∴ F

该证明两次运用了双否规则：

(3) ~~R　　　　(2), DN

(4) ~~F　　　　(1), (3), MT

(5) F　　　　(4), DN

注意，我们并不是应用 MT 一步就得出 F 的。MT 告诉我们，如果在一个证明中某一行有一个条件句，并且该证明中的另一行又否定该条件句的后件，则可以得出否定前件的结论。但该证明的行（2）并没有给出行（1）后件的否定。~R 的否定是 ~~R，因此，我们在应用 MT 规则前必须运用双否。

正如前节中所提到的那样，关于证明的构造蕴涵规则和等值规则之间存在重要差别。我们应用等值规则于一个证明中的部分行和整个行。我们可以这样做，是因为用逻辑等值式来替换陈述的一些部分时从未改变其真值。比较之下，我们仅仅可以将蕴涵规则应用于一个证明中的部分行。这一限制的必要性可以通过下

列错误论证得到表明：

L14. 如果哈里·杜鲁门在1950年当选美国总统，且艾森豪威尔在1950年当选美国总统，则美国在1950年有两位总统当选。因此，如果杜鲁门在1950年当选总统，则美国在1950年有两位总统当选。(T：杜鲁门在1950年当选美国总统；E：艾森豪威尔在1950年当选美国总统；A：美国在1950年有两位总统当选)

没有蕴涵推理规则的限制，我们可以构造下列证明：

(1) (T•E)→A ∴ T→A

(2) T→A (1)，分解式的不正确运用（不允许）

显然，我们不希望允许这样的推理。（简化真值表法可以很快揭示该推理无效。）下列证明中所揭示的是蕴涵规则和等值规则的具体运用。

(1) (A→B)→(A→~~C)

(2) A

(3) A→D

(4) D→B ∴ C

这里，如果我们试图应用MP规则于行（1）和行（2）以得到B或~~C，那么就误用了MP规则。像MP这样的蕴涵规则不能应用于行（1）的一个部分；它必须被应用于整个一行。所以，我们需要A→B，运用MP从行（1）中得到A→~~C。另一方面，既然双重否定是一个等值规则，因此如果希望的话，可以应用双否于行的一部分。所以，我们可以完成证明如下：

(5) (A→B)→(A→C) (1)，DN

(6) A→B (3)，(4)，HS

(7) A→C (5)，(6)，MP

(8) C (2)，(7)，MP

事实上等值规则可以应用于行的一部分，这使得它们作为“非常灵活的”工具起作用。但如果我们不注意蕴涵规则和等值规则的区别就会出现错误。要强调的是，前一节所介绍的8条规则都是蕴涵规则（肯定前件，否定后件，假言三段论，选言三段论，构成式二难，分解，组合和析取附加），本节和下一节将要介绍的10条规则全都是等值规则。

第二个等值规则是应用于析取和合取的**交换**(commutation)：

规则10：交换律(Com)： $(p \vee q) :: (q \vee p)$

$(p \cdot q) :: (q \cdot p)$

下面是两个交换律的自然语言事例：

L15. 或者萨拉喜欢心理学，或者哈兰不喜欢历史。因此，或者哈兰不喜欢历史，或者萨拉喜欢心理学。

L16. 弗雷格是逻辑学家且罗素是逻辑学家。因此，罗素是逻辑学家且弗雷格是逻辑学家。

交换规则的用处可通过为下列论证构造一个证明来揭示：

L17. 如果发生莫名的灾难，那么上帝并非既善良又全能。但上帝是既全能又善良的。因此，不会发生莫名的灾难。(P：发生莫名的灾难；B：上帝善良；O：上帝全能)

(1) P→~(B•O)	
(2) O•B	∴ ~P
(3) B•O	(2)，交换
(4) ~~(B•O)	(3)，DN
(5) ~P	(4)，(1)，MT

为了强调蕴涵规则和等值规则之间的差别，需要注意下述替换的证明也是正确的：

(3) P→~(O•B)	(1)，交换
(4) ~~(O•B)	(2)，DN
(5) ~P	(3)，(4)，MT

这里，应用交换规则于行（1）的部分而得到了行（3）。

结合 (association) 规则是如此地显然，以至于你没有考虑到它包含了一个推理。它有两种形式，一个是析取结合，一个是合取结合。

规则 11：结合律（As）： $(p \vee (q \vee r)) :: ((p \vee q) \vee r)$

$(p \cdot (q \cdot r)) :: ((p \cdot q) \cdot r)$

在自然语言中，这种推理常常通过标点符号的变动来区分。

下面是前一个交换律的例子：

L18. 或者UFO登陆的所谓目击者说真话，或者他们说谎或者他们被骗。因此，或者UFO登陆的所谓目击者说真话或者他们说谎，或者他们被骗。

在符号语言中，圆括号起着自然语言中逗号的作用。结合规则的实际价值可以通过为下列简短论证构造一个证明来揭示：

L19. 或者香烟制造商是贪婪的或者他们对肺癌研究一无所知，或者他们不喜欢年轻人。但并非或者香烟制造商对肺癌研究一无所知或者他们不喜欢年

轻人。因此，香烟制造商是贪婪的。(C：香烟制造商是贪婪的；R：香烟制造商对肺癌研究一无所知；D：香烟制造商不喜欢年轻人)

(1) (CvR)vD

(2) ~(RvD)　　　　∴ C

(3) Cv(RvD)　　　　(1), As

(4) C　　　　　　　(2), (3), DS

下一条规则是由逻辑学家奥古斯塔·德摩根 (Augustus De Morgan)(1806—1871) 首次明确表述的，并因此以他的名字命名——**德摩根律** (De Morgan's laws)。表现为两个形式：否定合取和否定析取。

规则 12：德摩根律 (DeM)：$\sim(p \bullet q) :: (\sim p \vee \sim q)$

$\sim(p \vee q) :: (\sim p \bullet \sim q)$

下面是由前一个德摩根律得到的一个例子：

L20. 斑头鸽并非是狗和猫。因此，或者斑头鸽不是狗或者斑头鸽不是猫。

第一个德摩根律也表明，我们能够将这个推理反过来，并从结论推出前提。(这应该是有意义的，因为前提和结论是逻辑等值的。) 下面是第二个规律的一个自然语言例子：

L21. 并非或者氢或者氧是金属。因此，氢不是金属而且氧不是金属。

第二个规律也表明，我们能够将这个推理反过来，并从结论推出前提。就像下述例子所表明的，德摩根律在构造证明中是相当有用的。

L22. 或者人们是平等的而且同工同酬，或者人们不是平等的而且并不同工同酬。人们不是平等的。因此，人们并不同工同酬。(E：人们是平等的；D：人们同工同酬)

(1) (E•D)v(~E•~D)

(2) ~E　　　　　　∴ ~D

(3) ~Ev~D　　　　(2), 附加

(4) ~(E•D)　　　　(3), 德摩根律

(5) ~E•~D　　　　(1), (4), DS

(6) ~D　　　　　　(5), 分解

上述证明中的方法有些间接。基本切入点是第二个前提 ~E，显然与第一个前提左边的合取 E•D 不相容。这意味着要运用一个析取三段论。但在可以应用析取三段论之前，我们必须运用析取附加和德摩根律。

规则 13：逆否规则 (Cont)：$(p \rightarrow q) :: (\sim q \rightarrow \sim p)$

逆否规则依赖于条件句及其逆否之间的逻辑等值。要形成一个条件句的逆否，需要将前件和后件转换过来并都加上否定。举例来说，“如果鲍勃是叔叔，那么鲍勃是男人”的逆否是“如果鲍勃不是男人，那么他不是叔叔”。我们称该推理规则为逆否规则。

逆否规则的应用在下列论证的评价中是显然的。

L23. 如果使用毒品只有在伤害使用者的心理功能时才是错误的，则使用咖啡因并不是错误的。而且如果毒品并不伤害使用者的心理功能，则使用毒品并不是错误的。因此，使用咖啡因不是错误的。(W：使用毒品是错误的；D：毒品伤害使用者的心理功能；C：使用咖啡因是错误的)

(1) (W→D)→~C

(2) ~D→~W　　　　∴ ~C

(3) W→D　　　　(2)，逆否

(4) ~C　　　　(1)，(3)，MP

要强调的是，等值规则可以用于一行中的部分，需要注意，上述证明也可以完成如下：

(3) (~D→~W)→~C　　　　(1)，逆否

(4) ~C　　　　(2)，(3)，MP

这里，逆否用于行（1）中的部分，得到行（3）。

本节所介绍的五条规则似乎是显然的，甚或是不用说的，但有些逻辑学家已经拒绝其中之一或者更多。这是因为怀疑**排中律** (law of the excluded middle) 的结果，该规律说，对于任何给定的陈述，或者它或者其否定是真的。运用命题变项，我们可以具体阐述排中律如下：$p \vee \sim p$。拒斥排中律的一些逻辑学家是直觉主义者，他们主张，一个陈述的真存在于一个证明之中。所以，要证明任一形如 $p \vee q$ 的陈述是真的，我们必须或者证明 p 是真的或者证明 q 是真的。现在来考虑哥德巴赫猜想，每一个大于 2 的偶数都等于两个素数之和。还没有人证明哥德巴赫猜想是真的，而且没有人证明哥德巴赫猜想不是真的。让我们用字母“G”表示哥德巴赫猜想。根据直觉主义，陈述 G∨~G 不是真的，因为析取没有得到证明。因而排中律不是真的。[3]

然而，根据本节所介绍的规则，我们并不能否定排中律，除非准备否定**不矛盾律** (law of noncontradiction)，该规律说的是，矛盾永远都不会是真的。运用命题变项，不矛盾律可以表示如下：$\sim(p \cdot \sim p)$。而且所有逻辑学家都赞同不矛盾律。现在，考虑下述证明：

(1) ~(G•~G)　　　　∴ Gv~G
(2) ~Gv~~G　　　　(1)，德摩根律
(3) ~GvG　　　　(2)，DN
(4) Gv~G　　　　(3)，交换

前提断言，哥德巴赫猜想并非既真又假！（或哥德巴赫猜想及其否定不都是真的。）而且结论断言，哥德巴赫猜想或者真或者假（或要么哥德巴赫猜想是真的，要么就是假的）。显然，如果我们要拒绝排中律，则也必须至少拒绝下列之一：德摩根律、双否律、交换律或不矛盾律。但这些规则中的每一个都是不容否定的。

等值规则的第一个系列概述	
9. 双否（DN）:	p :: $\sim\sim p$
10. 交换律 (Com):	$(p \vee q)$ :: $(q \vee p)$
	$(p \bullet q)$ :: $(q \bullet p)$
11. 结合律（As）:	$(p \vee (q \vee r))$ :: $((p \vee q) \vee r)$
	$(p \bullet (q \bullet r))$ :: $((p \bullet q) \bullet r)$
12. 德摩根律（DeM）:	$\sim(p \bullet q)$ :: $\sim p \vee \sim q)$
	$\sim(p \vee q)$ :: $(\sim p \bullet \sim q)$
13. 逆否规则 (Cont):	$(p \rightarrow q)$ :: $(\sim q \rightarrow \sim p)$

当你完成下列练习时，要考虑到上一节中所提供的经验法则仍然起作用：从结论开始并做回溯；运用 MP、MT、Simp、DS 等，将前提分解为更简单的成分；如果有一个"新"的陈述字母出现在结论中，则使用附加。我们现在增加介绍两条经验法则。

经验法则 4：考虑结论的逻辑等值形式常常是有用的。

例如，假设结论是 ~(A•B)。那么，注意到根据德摩根律，结论在逻辑上等值于 ~Av~B 是有帮助的。或者如果结论是 ~D→~C，则注意到根据逆否规则，结论在逻辑上等值于 C→D 也许是有帮助的。

经验法则 5：合取和附加都可以得到德摩根律的有效应用。

考虑下列例子：

(1) ~E
(2) ~F
(3) ~E•~F　　(1),(2)，合取
(4) ~(EvF)　　(3)，德摩根律

(1) ~G
(2) ~Gv~H　　(1)，附加
(3) ~(G•H)　　(2)，德摩根律

如前所示，经验法则可以作为有帮助的暗示。它们不会自动地提供在每一个种情况下的解决办法。关于构造证明的经验法则的概述出现在 8.5 节中。

练习 8.2

一、**注释** 给出下列简短证明的注释。（在每一种情况下，论证只有一个前提。）

1.(1) ~~A→B ∴ A→B
(2) A→B

2.(1) ~(E∨D) ∴ ~D
(2) ~E•~D
(3) ~D

3.(1) [(P→Q)→R]•(~Q→~P) ∴ ~~R
(2) ~Q→~P
(3) P→Q
(4) (P→Q)→R
(5) R
(6) ~~R

4.(1) [~O→(~M→~N)]•~(N→M) ∴ O
(2) ~O→(~M→~N)
(3) ~(N→M)
(4) ~(~M→~N)
(5) ~~O
(6) O

5.(1) ~A ∴ ~[(B•C)•A]
(2) ~(B•C)∨~A
(3) ~[(B•C)•A]

二、**正确还是错误？** 下列有些推理正确地运用了规则，有些没有。如果一个推理正确地运用了规则，那么指出规则的名称。如果一个推理没有正确地运用规则，那么请解释为什么不正确。（这里的问题是，在每一种情况下的结论是否可以运用规则从前提一步得到。）

1. ~(~E∨B)
∴ ~~E•~B

2. ~W∨~Z

∴ ~ (W•Z)

3．~SvT

∴ ~(S•~T)

4．O→R

∴ ~R→~O

5．~(L•~M)

∴ ~(~M•L)

6．~[(O•~P)•W]

∴ ~[O•(~P•W)]

7．~~(UvW)

∴ ~(~U•~W)

三、**证明** 为下列每一个符号论证构造证明。逗号用来分隔前提。（每一个证明都可以在包括前提的 10 步之内完成。）

1．~(C•D)，~C→S，~D→T ∴ SvT

2．~(~AvB) ∴ A

3．(AvB)vC，~A ∴ CvB

4．F→(G•H)，(H•G)→J ∴ F→J

5．~S→(T•U)，(~S→X) → ~Z，(U•T)→X ∴ ~Z

6．(KvP)vX，K→~O，(PvX)→~L ∴ ~(O•L)

7．~(L•M)→~(NvO) ∴ (OvN)→(M•L)

8．~(~P•Q)，~Q→R，P→~S ∴ Rv~S

9．~B，~(C•B)→C，~F→~C ∴ F

四、**更长的证明** 构造证明以显示下列论证有效。逗号用来分隔前提。

1．~~Tv~R，~(Sv~R)，(T•~S)→~Q，W→Q ∴ ~W

2．B→E，~FvG，(B•C)•D，(D•C)→F ∴ E•G

3．~(B•~C)，~B→D，C→~E ∴ ~EvD

4．~A→~B，D→E，(B→A)→(CvD)，C→F ∴ EvF

5．~[(MvN)vO]，(P•R)→N，~P→T，~R→S ∴ TvS

6．~[(E•F)vG]，(Hv~E)→G ∴ ~(FvH)

7．[(A•B)v~C]→(~X•~Y)，~(YvX)→Z，~Cv(A•B) ∴ ~~Z

8．Av(BvC)，~A•~C ∴ [(BvC)•~(AvC)]•(AvB)

9．Z•Y，T→X，~Y →~S，~(XvY)→~Z ∴ ~(TvS)•Y

8.3 五个更多的等值规则

到目前为止，我们的演绎系统包含了 8 条蕴涵规则和 5 条等值规则。用这 13 条规则，我们可以为命题逻辑中许多有效论证构造证明。但如果我们的自然演绎系统要能够证明，根据真值表法有效的每一个论证都是有效的，则需要 5 条更多的等值规则（加上“条件句证明”规则）。因此，在本节中，我们增加 5 条更多的等值规则于我们的系统。

分配(distribution)规则告诉我们，•号和 V 形号的某种组合将会如何。有两个形式：

规则 14：分配律（Dist）： $(p \cdot (q \vee r)) :: ((p \cdot q) \vee (p \cdot r))$

$(p \vee (q \cdot r)) :: ((p \vee q) \cdot (p \vee r))$

要掌握这些推理，需要考虑它们在函数上的真值。例如，考虑分配律的第一个形式：假设 $(p \cdot (q \vee r))$ 为真；那么 p 是真的并且 $(q \vee r)$ 是真的；因此或者 $(p \cdot q)$ 是真的或者 $(p \cdot r)$ 是真的（或都真）。类似地，假设 $((p \cdot q) \vee (p \cdot r))$ 为真。如果 $(p \cdot q)$ 是真的，则 $(p \cdot (q \vee r))$ 也必定是真的；但如果 $(p \cdot r)$ 是真的，则 $(p \cdot (q \vee r))$ 也必定是真的。注意，在正确运用分配律时，主要逻辑算子在变化（或者从•号变为 V 形号，或者由 V 形号变为•号）。下面是分配律的一些自然语言事例：

L24.“蝙蝠是动物，而且它们或者是哺乳动物或者是鸟”，蕴涵（且被蕴涵）“或者蝙蝠是动物和哺乳动物，或者蝙蝠是动物和鸟”。

L25.“或者比尔输了奖券，或者他赢了而且他富了”，蕴涵（且被蕴涵）“或者比尔输了奖券或者他赢了，并且或者比尔输了奖券或者他富了”。

在给下列论证构造证明时，分配规则的用途得到了体现：

L26. 或者费尔纳(Fiona)是精神病患者，或者她是罪犯并且是一个说谎者。但如果费尔纳是一个精神病患者或说谎者，则她是危险的。因此，费尔纳是危险的。(F：费尔纳是精神病患者；G：费尔纳是罪犯；L：费尔纳是说谎者；D：费尔纳是危险的)

(1) $F \vee (G \cdot L)$	
(2) $(F \vee L) \rightarrow D$	$\therefore D$
(3) $(F \vee G) \cdot (F \vee L)$	(1)，分配
(4) $F \vee L$	(3)，分解

(5) D　　　　　　　　　　　　(2),(4),MP

也许因为分配律显得有些复杂，在构造证明时存在忽视它的倾向，但它通常是很有用的。

输出 (exportation) 规则告诉我们，形如"如果 p 并且 q，那么 r"的陈述，逻辑上等值于形如"如果 p，那么如果 q 则 r"。用符号表示，我们有：

规则 15：输出律（Ex）： $((p \cdot q) \to r) :: (p \to (q \to r))$

下面是一个自然语言的例子：

L27."如果苏厄是聪明的并且她学习努力，那么她会取得好成绩"，蕴涵（且被蕴涵）"如果苏厄是聪明的，那么如果她学习努力，则她会取得好成绩"。

下列论证的一个证明将显示出输出律的典型应用。

L28 如果第一次世界大战不是美国的一次防御战，并且只有防御战才是公正的，则美国参与第一次世界大战就不是公正的。第一次世界大战不是美国的一次防御战。因此，如果只有防御战才是公正的，则美国参加第一次世界大战不是公正的。(W：第一次世界大战是美国的一次防御战；D：只有防御战才是公正的；J：美国参加第一次世界大战是公正的)

(1) $(\sim W \cdot D) \to \sim J$

(2) $\sim W$　　　　　　　　　$\therefore D \to \sim J$

(3) $\sim W \to (D \to \sim J)$　　　(1)，输出

(4) $D \to \sim J$　　　　　　　(2),(3),MP

幂等 (redundancy) 规则显然有效，而且正像其名称所示，它允许我们消除某类幂。

规则 16：幂等律（Re）： $p :: (p \cdot p)$

$p :: (p \vee p)$

下列论证的一个证明揭示了这个规则的典型应用。

L29.或者痛是实在的或者是一种幻觉。如果痛是实在的，则痛是不好的。而且如果痛是一种幻觉，则痛是不好的。因此，痛是不好的。(R：痛是实在的；I：痛是一种幻觉；B：痛是不好的)

(1) $R \vee I$

(2) $R \to B$

(3) $I \to B$　　　　　　　　$\therefore B$

(4) $B \vee B$　　　　　　　(1),(2),(3),CD

(5) B　　　　　　　　　　(4)，幂等

注意，该规则允许我们引进幂和消除它。例如，幂等规则允许我们从 ~A 推出 ~A•~A，而且从 R 推出 R∨R。

实质等值 (material equivalence) 规则给予了我们处理双条件句的方法。它有两种形式。第一种形式告诉我们，一个双条件句逻辑上等值于两个条件句的合取。第二种形式告诉我们，一个双条件句逻辑上等值于两个合取的析取。如果我们记住双条件句的真值表，则第二个形式就是有意义的：如果 p 和 q 都是真的或者 p 和 q 都是假的，则 $(p \leftrightarrow q)$ 是真的；否则 $(p \leftrightarrow q)$ 是假的。

规则 17：实质等值（ME）： $(p \leftrightarrow q) :: ((p \to q) \cdot (q \to p))$

$(p \leftrightarrow q) :: ((p \cdot q) \vee (\sim p \cdot \sim q))$

下列论证的一个证明将表明实质等值的典型应用。

L30. 拒绝治疗是错误的，当且仅当病人存在有价值的未来生活或者家庭坚持治疗。但病人是脑死亡。并且如果病人是脑死亡，则他不存在有价值的未来生活。而且，并非家庭坚持治疗。因此，拒绝治疗不是错误的。(W：拒绝治疗是错误的；L：病人存在有价值的未来生活；F：家庭坚持治疗；B：病人是脑死亡)

(1) W ↔ (L∨F)

(2) B

(3) B → ~L

(4) ~F ∴ ~W

(5) ~L (2),(3),MP

(6) [W → (L∨F)]•[(L∨F) → W] (1)，实质等值

(7) W → (L∨F) (6)，分解

(8) ~L•~F (5),(4)，组合

(9) ~(L∨F) (8)，德摩根律

(10) ~W (7),(9),MT

最后一个等值规则是**实质蕴涵** (material implication)。它基于形如 $(p \to q)$ 的陈述和析取支为该条件句的后件和其前件否定的析取之间的逻辑等值关系。这个等值可以容易地用真值表来证明。

规则 18：实质蕴涵（MI）： $(p \to q) :: (\sim p \vee q)$

没有实质蕴涵，我们的证明系统将缺乏能力来证明根据真值表法为有效的任一论证。但重要的是要记住 $\sim p \vee q$ 和 $p \to q$ 是等值的，因为我们已给予了箭头的真值函数定义。正如第 7 章中所看到的，不是自然语言中每一个形如"如

果 p 则 q” 的陈述都等值于 “或者非 p 或者 q”。例如，“如果埃菲尔铁塔在俄亥俄，则它在巴黎”直觉上为假；但析取 “或者埃菲尔铁塔不在俄亥俄或者埃菲尔铁塔在巴黎”是真的，因为埃菲尔铁塔事实上在巴黎（不在俄亥俄）。因此，我们可以得出结论：我们系统中的实质蕴涵规则并不能反映我们关于自然语言中条件句在直觉上的逻辑信念。

下列论证的一个证明既使用了实质蕴涵也使用了分配律。

L31. 如果人类不需要吃肉或者吃肉是不健康的，则人类不应该吃肉。因此，如果人类不需要吃肉，则人类不应该吃肉。(N：人类需要吃肉；E：吃肉是不健康的；S：人类应该吃肉)

(1) (~NvE) → ~S	∴ ~N → ~S
(2) ~(~NvE)v~S	(1)，MI
(3) ~Sv~(~NvE)	(2)，交换
(4) ~Sv(~~N•~E)	(3)，德摩根律
(5) (~Sv~~N)•(~Sv~E)	(4)，分配
(6) ~Sv~~N	(5)，分解
(7) ~~Nv~S	(6)，交换
(8) ~N → ~S	(7)，蕴涵律

上述证明是相当复杂的，而且用到了下列经验法则：

经验法则 6：实质蕴涵可以有效地应用于分配律。

该法则是上述证明中行（2）至行（6）所表明的。但下面是更简单的一种情况：

(1) A → (B•C)	
(2) ~Av(B•C)	(1)，实质蕴涵律
(3) (~AvB)•(~AvC)	(2)，分配律

经验法则 7：分配律可以有效地应用于分解式。

(1) (D•E)v(D•F)	
(2) D•(EvF)	(1)，分配律
(3) D	(2)，分解

在完成本节后面的练习时至少还会用到下面一个经验法则，掌握它将是很有帮助的。

经验法则 8：析取附加可以有效地应用于实质蕴涵。

下面是两个例子：

例一		例二	
(1) B		(1) ~F	
(2) ~A∨B	(1), 附加	(2) ~F∨G	(1), 附加
(3) A→B	(2), 实质蕴涵	(3) F→G	(2), 实质蕴涵

等值规则的第二个系列概述

14. 分配律（Dist）：	$(p\cdot(q\vee r))$ :: $((p\cdot q)\vee(p\cdot r))$
	$(p\vee(q\cdot r))$ :: $((p\vee q)\cdot(p\vee r))$
15. 输出律（Ex）：	$((p\cdot q)\rightarrow r)$ :: $(p\rightarrow(q\rightarrow r))$
16. 幂等律（Re）：	p :: $(p\cdot p)$
	p :: $(p\vee p)$
17. 实质等值（ME）：	$(p\leftrightarrow q)$ :: $((p\rightarrow q)\cdot(q\rightarrow p))$
	$(p\leftrightarrow q)$ :: $((p\cdot q)\vee(\sim p\cdot\sim q))$
18. 实质蕴涵（MI）：	$(p\rightarrow q)$ :: $(\sim p\vee q)$

在 8.5 节将提供构造证明的经验法则的概述。

在结束本节的时候，让我们来简单回顾一下证明的价值。它们有些什么好处？首先，许多有效论证是足够复杂的，以至于迷惑了人们的逻辑直觉。在这样的情况下，证明系统通过使我们能够显示来实现它自己，即只运用已经明确采用的规则就能从前提得到结论。因此，除非我们怀疑规则系统，否则一个证明将能够解决我们对复杂论证有效性的所有怀疑。其次，假设你认为一个论证有效而别人认为它无效。你可以做些什么呢？如果一个论证通过证明是有效的，则将解决上述问题（除非别人拒绝我们系统中的一个或一些规则）。在许多情况下，逻辑的力量部分地是由事实组成的，它可以解决一个论证的有效性问题。而且，一旦我们断定了一个论证是有效的，则其可靠性问题就整个转向了前提是否为真的问题。

练习 8.3

一、**注释**　给出下列简短证明的注释。（在每一种情况下论证只有一个前提。）

1.(1) B↔E　∴ E→B

(2) (B→E)•(E→~B)

(3) E→B

2.(1) H→(J→~H)　∴ H→~J

(2) $H\rightarrow(\sim\sim H\rightarrow\sim J)$

(3) $(H\bullet\sim\sim H)\rightarrow\sim J$

(4) $(H\bullet H)\rightarrow\sim J$

(5) $H\rightarrow\sim J$

3.(1) $M\rightarrow\sim N$ $\therefore$ $N\rightarrow\sim M$

(2) $\sim M\vee\sim N$

(3) $\sim N\vee\sim M$

(4) $N\rightarrow\sim M$

4.(1) $(U\rightarrow U)\vee(\sim U\rightarrow U)$ $\therefore$ $\sim U\vee U$

(2) $(\sim U\vee U)\vee(\sim U\rightarrow U)$

(3) $(\sim U\vee U)\vee(\sim\sim U\vee U)$

(4) $(\sim U\vee U)\vee(U\vee U)$

(5) $(\sim U\vee U)\vee U$

(6) $\sim U\vee(U\vee U)$

(7) $\sim U\vee U$

5.(1) $\sim P\rightarrow P$ $\therefore$ $\sim P\rightarrow Q$

(2) $\sim\sim P\vee P$

(3) $\sim\sim P\vee\sim\sim P$

(4) $\sim\sim P$

(5) $\sim\sim P\vee Q$

(6) $\sim P\rightarrow Q$

二、**正确还是错误?** 下列有些推理正确运用了规则，有些则没有。如果一个推理正确运用了规则，那么指出该规则的名称。如果一个推理没有正确运用规则，那么请解释为什么不正确。(问题是，在每一种情况下的结论是否可以运用规则从前提一步得到。)

1.$(\sim B\vee\sim B)\leftrightarrow A$

$\therefore$ $\sim B\leftrightarrow A$

2.$(C\bullet\sim L)\vee(C\bullet S)$

$\therefore$ $C\bullet(\sim L\vee S)$

3.$K\vee(X\bullet R)$

$\therefore$ $(K\bullet X)\vee(K\bullet R)$

4.$(\sim U\vee S)\rightarrow Q$

~~U

∴ S→Q

5. ~A∨(N•Z)

∴ (~A∨N)•(~A∨Z)

6. M•(O∨U)

∴ (M•O)∨(M•U)

7. (E•H)→V

∴ E

三、**更短的证明** 为下列每一个符号论证构造证明。

1. ~M∨N ∴ ~N→~M

2. ~A∨~A, A∨P ∴ P

3. (~J•K)→L, ~J ∴ ~L→~K

4. ~R, (R→S)→T ∴ T

5. E→H, [(E∨F)•(E∨G)], [(F•G)→H] ∴ H

6. ~~(R•S), T→(R→~S) ∴ ~T

7. H∨H, H↔~J ∴ ~J

8. P•Q ∴ [(R∨P)•R]∨[(R∨P)•Q]

9. (A→B)↔C, ~(A→B)∨~C ∴ ~C

四、**更长的证明** 为下列每一个符号论证构造证明。

1. (Z∨~Y)•(Z∨W), Z→~~U, ~Y→(W→U) ∴ U

2. ~H∨(G∨F), ~F, S→~(H→G) ∴ ~S

3. B∨(C•~D), (D→B)↔P ∴ P

4. (B∨C)→D, B, Q→~(~C∨D), ~Q↔T ∴ T

五、**自然语言论证** 将下列论证符号化，然后构造证明以显示其有效。

1. 如果工人应当被支付报酬，那么他们或者应当被按需支付（如马克思主张的），或者应当依照提供的服务得到支付。如果工人应当被按需支付，那么单身母亲与她们的同事相比，（在其他情况都一致的前提下）应当被支付更多的报酬，那些家庭成员多的工人也应当如此。如果工人应当依照提供的服务得到支付，那么工人应当同工同酬。工人应当被支付报酬，但这并不意味着家庭成员多的工人与他们的同事相比，（在其他情况都一致的前提下）应当被支付更多的报酬。因此，工人应当同工同酬。(P：工人应当被支付报酬；N：工人应当被按需支付；S：工人应当依照提

供的服务得到支付；M：单身母亲与她们的同事相比，（在其他情况都一致的前提下）应当被支付更多的报酬；F：家庭成员多的工人与他们的同事相比，（在其他情况都一致的前提下）应当被支付更多的报酬；E：工人应当同工同酬）

2. 性或者以生育为目的，或者以亲密结合和快乐为目的。如果性的目的或者是生育或者是亲密结合，那么就需要社会规则来管理性。由此断定，需要社会规则来管理性。（S：性以生育为目的；U：性以亲密结合为目的；P：性以快乐为目的；R：需要社会规则来管理性）

8.4 条件句证明

思考下列论证。

L32. 如果汉克是一匹马，则汉克不是鸟。因此，如果汉克是一匹马，则汉克是一匹马而且不是鸟。（H：汉克是一匹马；B：汉克是鸟）

上述论证似乎有些奇怪，但它显然有效。它的形式如下：

L33. $H \rightarrow \sim B \therefore H \rightarrow (H \bullet \sim B)$

遗憾的是，只用到目前为止我们熟知的 18 条规则，我们并不能证明该论证是有效的。[4] 事实上，为了使我们的命题逻辑系统完全，需要增加"条件句证明"（简写 CP）规则。没有这条规则（或者一些等值规则加入我们的系统），我们将不能构造许多有效论证的证明。CP 也极大地简化了许多证明，这些证明原则上没有它是不能实现的。

CP 后面的"基本"观念是，通过假设其前提为真，从这个假设（加上可以利用的任何前提）可以推论出后件，从而可以证明一个条件句为真。例如，拿论证 L33 来说。我们有 $H \rightarrow \sim B$ 做前提，需要证明的是，前提有效地蕴涵了一个条件句陈述的结论：$H \rightarrow (H \bullet \sim B)$。我们假设结论的前件 H，现在，从假设 H 和前提 $H \rightarrow \sim B$ 出发，通过 MP 规则可以得到 ~B。从 ~B 和假设 H 出发，通过合取可以得到 $H \bullet \sim B$。这表明，条件句结论的前件 H 在给定前提下可以逻辑地导出后件 $H \bullet \sim B$。因此，该论证有效。

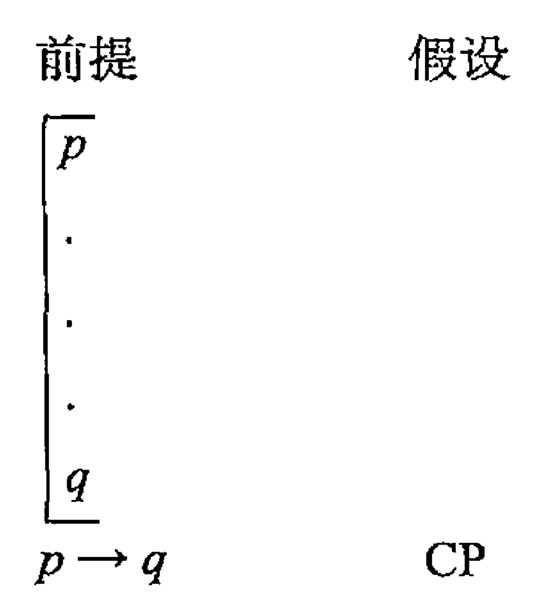
现在，我们需要将这个直觉证明技术形式化。这意味着，考虑到一个假设并不是一个前提，我们需要一个方法来得到我们证明中的假设。事实上，由于条件

句是假设，因此即使条件句自身为真，一个条件句的前件可以是假的（论者允许是假的）。因此，我们暂时需要运用假设方法——一种显然并不将它们作为前提处理的方法。作为一个例子，上述论证 L33 的形式证明如下：

(1) H→~B	∴ H→(H•~B)
⎡(2) H	假设
⎢(3) ~B	(1),(2),MP
⎣(4) H•~B	(2),(3)，组合
(5) H→(H•~B)	(2)—(4),CP

“假设”一词暗示了 H 的特殊地位。方框（[）标明了假设的范围（部分证明在所做出的假设之中）。从行（2）到行（4）这些步骤，并不能证明 H•~B 可以从该论证的前提中推出来。（如果 H 是一个前提而并不仅仅是一个假设，将证明这一点）。相反，从行（2）到行（4）仅仅表明了，H•~B 在 H 为真的假设下是真的。我们在步骤中画 [并进到行（5），显然只能建立一个条件句的结论。行（5）的注释提到了假设范围内的步骤，以及用到的证明类型（CP）。这大致表明了，行（5）可以在逻辑上从该论证的前提中推出，即 H→~B。我们并没有在行（2）中增加前提。为了证明该条件句结论可以从前提中推出的目的，我们仅仅引入了一个暂时的假设。

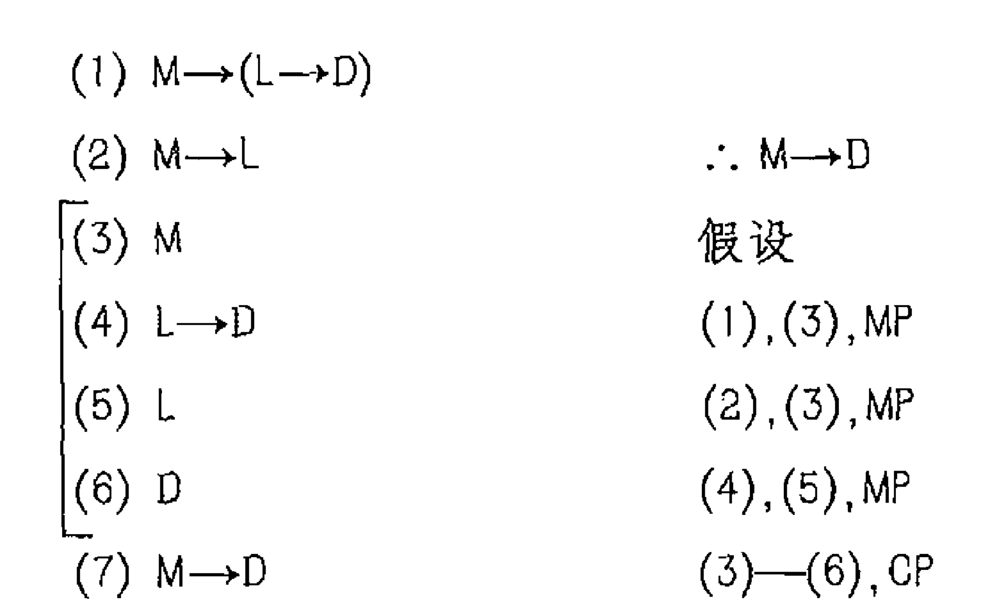
运用小写字母作为命题变项，我们可以将条件句证明图解如下：



这里垂直的点号表示从前提和假设的推论。在特殊情况下，（$p \to q$）是论证的结论，尽管我们将看到，这不是必然的情况。

让我们考虑另一个例子：

L34 如果大多数美国人赞成枪支控制，则如果抢劫阻止了枪支控制提议，那么民主被阻止。如果大多数美国人赞成枪支控制，则抢劫的确阻止了枪支控制提议。因此，如果大多数美国人赞成枪支控制，则民主被阻止。（M：大多数美国人赞成枪支控制；L：抢劫阻止了枪支控制提议；D：民主被阻止）


(1) M→(L→D)

(2) M→L　　　　∴ M→D

(3) M　　　　假设

(4) L→D　　　　(1),(3),MP

(5) L　　　　(2),(3),MP

(6) D　　　　(4),(5),MP

(7) M→D　　　　(3)—(6),CP

值得注意的是，假设盒子内的全都是仅仅根据前提而得到证明的陈述将是错误的。我们在命题中明确框上盒子，是为了提醒我们这些命题的暂时状态，它们都依赖于第 3 行总的假设。我们第 7 行中解除了这个假设。而且我们的证明显示，第 7 行是从前提，即第 1 行和第 2 行逻辑地推倒出来的。

当你正在为条件句的证明做出一个假设的时候，你总是尽力选择要获得该条件句陈述的前件。当一个论证的结论是一个条件句时，CP 常常是有用的。因此，我们可以得到经验法则如下：

经验法则 9：如果一个论证的结论是一个条件句陈述，则运用 CP。

例如，考虑下列符号论证：

L35. ~S → W, ~R → U, (UvW) → T ∴ ~(S•R) → (TvZ)

由于上述论证的结论是一个条件句陈述，CP 是要采用的一个好方法。而且，我们应该假设该结论的前件 ~(S•R)。于是，证明如下：

(1) ~S→W

(2) ~R→U

(3) (UvW)→T　　　　∴ ~(S•R)→(TvZ)

(4) ~(S•R)　　　　假设

(5) ~Sv~R　　　　(4)，德摩根律

(6) WvU　　　　(5),1,2,CD

(7) UvW　　　　(6)，交换律

(8) T　　　　(3),(7),MP

(9) TvZ　　　　(8)，析取附加

(10) ~(S•R)→(TvZ)　　　　(4)—(9),CP

而且，我们在证明的行中所画的方框限于假设的范围之内（部分证明在所作出的假设之中）。这些行告诉了我们，如果我们有 ~(S•R)，则可以得到 TvZ。方框内的步骤本质上是假设性的，因为它们依赖于行（4）中的假设。在行（10）

中我们不再做出假设。而且我们的证明显示，行（10）可以有效地从前提（即行（1）、（2）和（3））中推出。

到目前为止，我们所考虑的都是仅仅引入一个假设的情况。但有时引入一个以上的假设是有帮助的——例如，当你试图证明一个后件也是一个条件句的条件句时。下面是一个例子：

L36. 如果太空旅行者从另外一个星球来访问地球，则如果我们的技术处于劣势，那么外星人将统治我们。但如果我们的技术处于劣势并且外星人将统治我们，则我们的自由将会减少。因此，如果太空旅行者从另外一个星球访问地球，则如果我们的技术处于劣势，那么我们的自由将会减少。（S：太空旅行者从另外一个星球来访问地球；A：外星人将统治我们；T：我们的技术处于劣势；L：我们的自由将会减少）

将上述论证符号化并在行（3）开始一个条件句证明。

(1) S→(T→A)	
(2) (T•A)→L	∴ S→(T→L)
(3) S	假设
(4) T→A	(1),(3),MP

在推出行（4）之后，我们可以转向注意前提（2），应用交换律、输出律等，但用CP的另一个策略也是可能的。注意，结论S→(T→L)是以另一个条件句（即T→L）作为其后件的一个条件句。所以，我们可以有效地引入第二个假设（即条件句的前件）（如下所示）：

(1) S→(T→A)	
(2) (T•A)→L	∴ S→(T→L)
(3) S	假设
(4) T→A	(1),(3),MP
│(5) T	假设
│(6) A	(4),(5),MP
│(7) T•A	(5),(6)，组合
│(8) L	(2),(7),MP
(9) T→L	(5)–(8),CP

我们在这里证明了，如果T则L，在假设T的情况下，可以得到L。但这所有的一切都发生在第一个假设的范围之内（即S），只要我们还在做假设，这个证明就是不完全的。而且，我们也还没有得到该论证的结论，因此，还需要一个

步骤：

(1) $S \to (T \to A)$

(2) $(T \cdot A) \to L$　　　　$\therefore S \to (T \to L)$

(3)	S	假设
(4)	$T \to A$	(1),(3),MP
(5)	T	假设
(6)	A	(4),(5),MP
(7)	$T \cdot A$	(5),(6), 组合
(8)	L	(2),(7),MP
(9)	$T \to L$	(5)–(8),CP
(10)	$S \to (T \to L)$	(3)–(9),CP

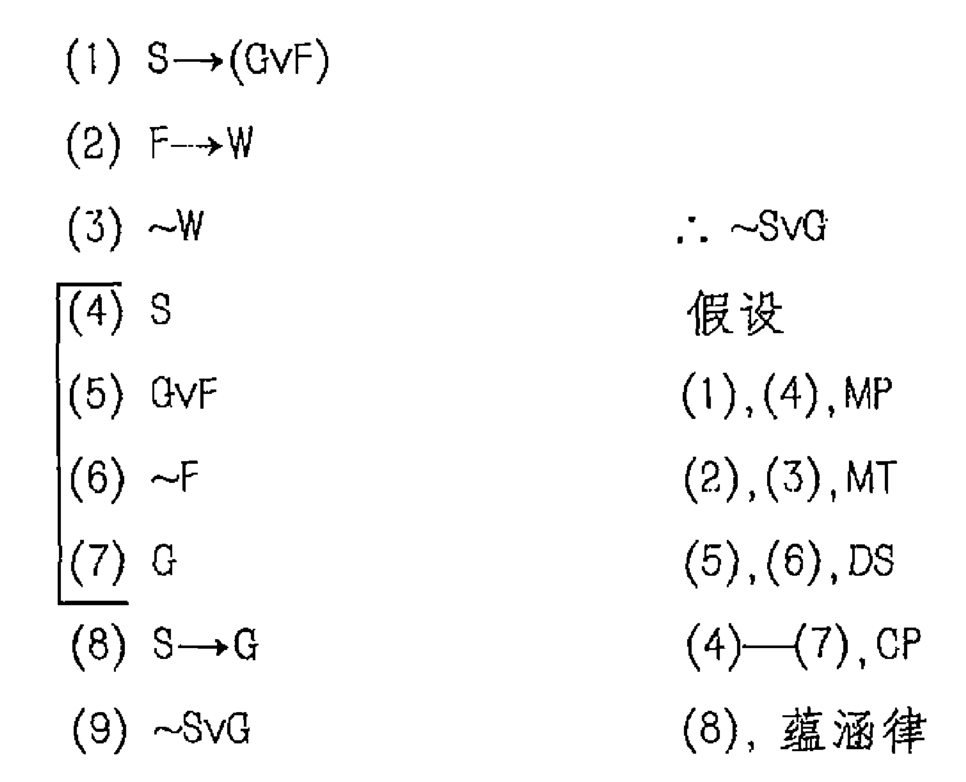
从行（3）到行（9）表明，如果有 S，我们就可以得到 T→L。换言之，该证明显示了，行（10）可以从前提（即行（1）和行（2））逻辑地推出。因此，该论证有效。

这里要提出两个重要的告诫：第一，因为方框内的陈述依赖于假设，所以我们在证明的后面部分不能利用方框内的陈述。例如，在前述证明中，显然可以通过应用 MP 规则于行（7）和行（2），在行（9）中写上 L，但行（7）只有在行（5）的假设下才起作用。而且该方框意味着，当得到行（9）时，我们解除了假设。因此，我们不能在证明的后续部分利用行（7）。一般地，方框中的行不能用来判定证明的后续步骤，因为该方框意味着，我们已停止了所作出的相关假设。第二，直到所有假设都被解除为止，所有包含 CP 的证明都不是完全的。

必须注意的是，即使当论证的结论不是一个条件句时，CP 有时也是有用的。下面是一个例子：

L37. 如果上帝制止人们从事会引起不必要灾难的行为，则或者上帝否定了生物对于善和恶的选择，或者上帝能够引起其生物的自由行为。如果上帝能够引起其生物的自由行为，则自由意志的概念就是空的。自由意志的概念不是空的。因此，或者上帝不能阻止人们从事会引起不必要灾难的行为，或者上帝否定了生物对于善和恶的选择。（S：上帝制止人们从事会引起不必要灾难的行为；G：上帝否定了生物对于善和恶的选择；F：上帝能够引起其生物的自由行为；W：自由意志的概念是空的）

将上述论证符号化并在行（4）中开始了一个条件句证明。如果认识到结论 $\sim S \vee G$ 在逻辑上等值于 $S \to G$，这是有意义的。



(1) S→(G∨F)

(2) F→W

(3) ~W　　　　∴ ~S∨G

(4) S　　　　假设

(5) G∨F　　　　(1),(4),MP

(6) ~F　　　　(2),(3),MT

(7) G　　　　(5),(6),DS

(8) S→G　　　　(4)—(7),CP

(9) ~S∨G　　　　(8)，蕴涵律

注意，运用 CP，我们常常得到一个条件句，上述情况也不例外。行（4）到行（7）建立了 S→G。进而应用蕴涵规则得到该论证的结论。

当一个论证的结论是双条件句时，CP 也是可以运用的。例如：

L38.(B∨A)→C，A→~C，~A→B　∴ B↔C

基本做法是要证明两个条件句，并组合起来，进而运用实质等值规则：

(1) (B∨A)→C

(2) A→~C

(3) ~A→B　　　　∴ B↔C

(4) B　　　　假设

(5) B∨A　　　　(4)，附加

(6) C　　　　(1),(5),MP

(7) B→C　　　　(4)—(6),CP

(8) C　　　　假设

(9) ~~C　　　　(8)，双否

(10) ~A　　　　(2),(9),MT

(11) B　　　　(3),(10),MP

(12) C→B　　　　(8)—(11),CP

(13) (B→C)•(C→B)　　　　(7),(12)，组合

(14) B↔C　　　　(13)，实质等值

注意，尽管证明中作出了两个假设，但它们都不在另一个的范围之内。因此，在行（13）中，我们是自由地将行（7）和行（12）组合起来。

为上述论证构造一个直接证明是可能的，**直接证明** (direct proof) 是不利用假设的证明。上述论证的直接证明将展现得更长一些，但更重要的是直接证明不太

直观，就像它包含运用蕴涵规则那样。我们已注意到，当运用于某些自然语言条件句时，蕴涵律并不是直观的规则。因此，当一个直接证明要求应用蕴涵律时，我们常常构造一个没有蕴涵律的条件句证明。

条件句证明阻止了命题逻辑系统的完全性。凡是通过用真值表判断为有效的陈述，都可以运用 8 条蕴涵规则、10 条等值规则和 CP 证明它是有效的。有趣的是要注意，有些系统通过运用吸收律的不同方式获得了完全性，如主张从 $p\rightarrow q$ 推出 $p\rightarrow(p\bullet q)$。然而，CP 倾向于构造比吸收律既简短又直观的证明。[5]

注意：当你完成下列练习的时候，参考一下 8.5 节所给出的经验法则概述也许是有帮助的。

练习 8.4

一、**条件句证明** 运用 CP 证明下列符号论证有效：

1. Z→(~Y→X), Z→~Y ∴ Z→X
2. A→B, A→C, ∴ A→(B•C)
3. P ∴ (P→Q)→Q
4. C→(~D→E), (D→~D)→(E→G) ∴ C→(~D→G)
5. (AvN)→~S, M→[N→(S•T)] ∴ ~(~Mv~N)→(S•~A)
6. A→(B→C) ∴ (A→B)→(A→C)
7. A→(B•C), B→D, C→~D ∴ A→X

二、**自然语言论证** 运用所提供的简写模式，将下列论证符号化。进而用 CP 来显示该论证是有效的。

1. 如果琼斯不投票，那么他不应该选举。因为毕竟，如果他不投票，那么他或者缺乏智慧或者缺少正确的价值观。如果琼斯缺乏智慧，那么就不应该参加选举。进一步讲，如果他缺乏正确的价值观他就不应该参加选举。（V：琼斯投票；I：琼斯聪明；P：琼斯有正确的价值观；S：琼斯应该参加选举）

8.5 归谬律

尽管我们的命题逻辑系统是完全的，但在许多情况下我们仍然可以通过增加更多的规则，如归谬律（简写 RAA）来简化证明。归谬律是说：任何蕴涵矛盾的东西都是假的。用斜体小写字母 p 和 q 作为命题变项（表示任意陈述），我们可

以看到，RAA与否定后件式密切相关。假设我们知道，一个给定陈述~*p*蕴涵矛盾：

L39.~p→(q•~q)

我们知道矛盾为假，所以，我们也知道：

L40.~(q•~q)

但是，如果应用否定后件式于L39和L40，那么我们就可以得到~~*p*，因此根据DN得*p*。这是基于归谬法的基本逻辑。既然~*p*导致了逻辑上的荒谬性（即矛盾），所以~*p*必定为假，而且因此*p*是真的。实际上，矛盾并不总是从一个单一陈述推出来的。相反，矛盾通常是由论证的前提和暂时的假设~*p*推出来的，而*p*是论证的结论。

再这样来看看。假设我们有蕴涵矛盾的三个陈述。例如：

~A→(B•~C)

B→C

~A

运用MP规则、分解式、组合式，我们仅仅需要几步就可以从这些陈述推出C•~C。因为这些陈述蕴涵了一个矛盾，因此我们知道至少有一个是假的。现在，倘若前两个陈述为真，我们就可以得出结论：~A是假的，因而A是真的。这一推理显示了下列论证有效。

L41.~A→(B•~C),B→C ∴ A

形式证明如下：

(1)	~A→(B•~C)	
(2)	B→C	∴ A
(3)	~A	假设
(4)	B•~C	(1),(3),MP
(5)	B	(4)，分解
(6)	C	(2),(5),MP
(7)	~C	(4)，分解
(8)	C•~C	(6),(7)，组合
(9)	A	(3)—(8),RAA

为了建立一个有效的论证，前提的真是给定的。因此，既然前提和~A蕴涵一个矛盾，我们因此可以得出结论：~A为假，因而A是真的。像用CP一样，我们将假设范围内的行封堵起来，并且加上行（9）以表明，A不能从假设推出，但可以从论证的前提推出。行（9）的注释涉及假设范围内的行，还有表示归谬

法的“RAA”。

当论证的结论是一个陈述的否定（如 ~B）时，所做假设行通常是陈述本身（在这种情况下，是 B）而不是双重否定。这样做常常能节省一些步骤。例如，考虑下列证明：

(1) B ↔ ~A

(2) ~A → ~C

(3) CvD

(4) ~C → ~D　　∴ ~B

(5) B　　假设

(6) (B → ~A)•(~A → B)　　(1), ME

(7) B → ~A　　(6), 分解

(8) ~A　　(5), (7), MP

(9) ~C　　(8), (2), MP

(10) D　　(3), (9), DS

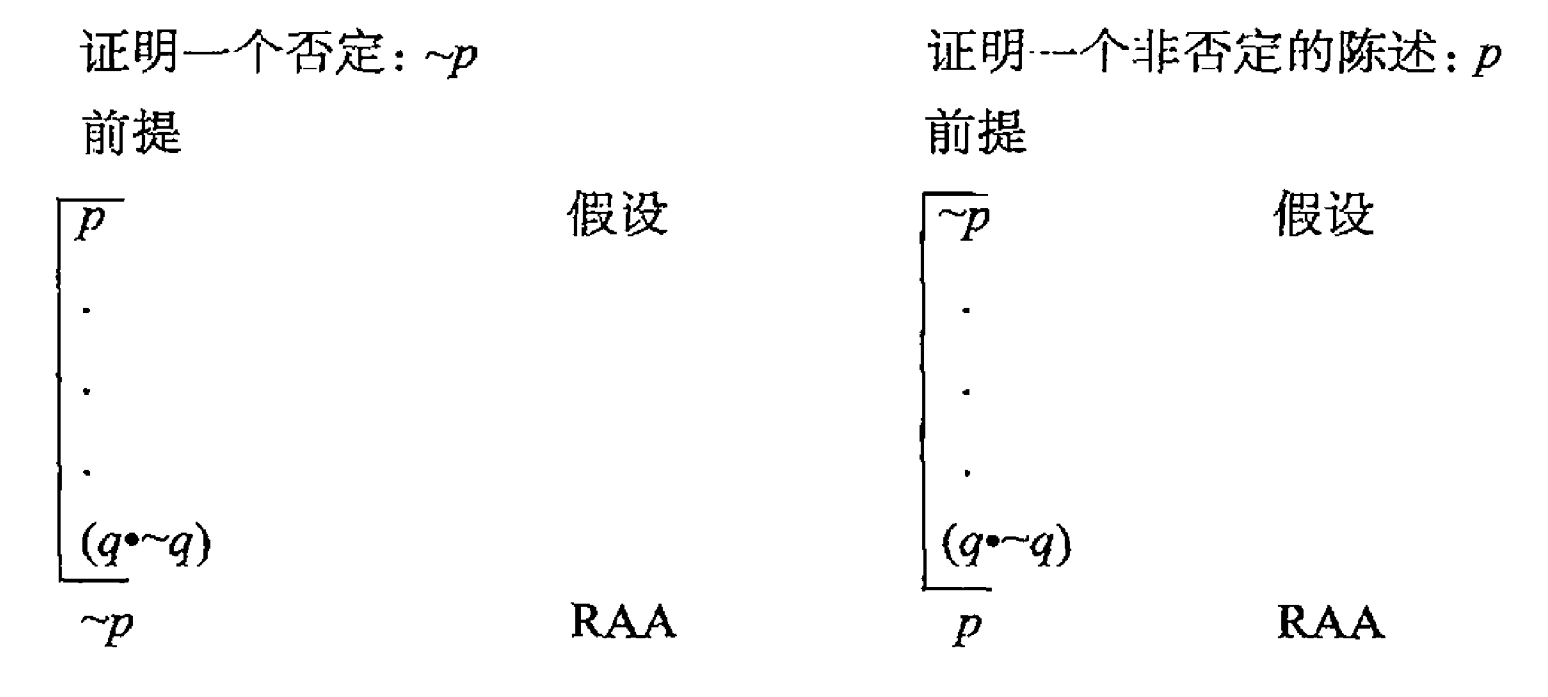
(11) ~D　　(4), (9), MP

(12) D•~D　　(10), (11), 组合

(13) ~B　　(5)—(12), RAA

注意，在行（5）中，我们假设 B 而不是 ~~B。假设 ~~B 并不是逻辑错误，而是加上了一个不必要的步骤罢了。（在做肯定前件式前，我们会不得不应用 DN 来消除双重否定。）

因此，一个包含 RAA 的证明，可以分两种方法来进行。当试图证明一个否定时，我们只需要通过消除否定号来得到假设行；当试图证明一个非否定的陈述时，我们通过增加一个否定来获得假设行。运用小写字母作为命题变元时，我们可以将 RAA 的两个形式图示如下：



该方法的两种情况在本质上是相同的：通过表明一个陈述（和前提一起）蕴涵矛盾，从而得出该陈述为假的结论。注意：像 CP 一样，直到所有的假设都得到解除之前，包含 RAA 的证明不是完全的。

什么时候我们应该用 RAA 呢？除了经验，通常不存在判定 RAA 是否可用的法则，但以下几点是可以考虑的：第一，RAA 通常起作用（当然假设了该论证有效），但不必然使一个证明复杂；第二，当直接证明似乎困难或不可能，但论证的结论并非是一个条件句时，试一试 RAA。（如果结论是一个条件句，那么 CP 通常比 RAA 更具优势。）例如：

L42. (F∨~F)→G ∴ G

对前提应用 MI，则有 ~(F∨~F)∨G。根据 DeM，可以得到 (~F•~~F)∨G。应用交换律（COM），可以得到 G∨(~F•~~F)。再应用分配律（Dist），可得 (G∨~F)•(G∨~~F)。运用合取的分解式，可得 G∨~F 和 G∨~~F。但接下来我们该从哪里开始呢？也许做一个假设是有帮助的。而且既然结论不是一个条件句，则让我们试试 RAA：

(1)	(F∨~F)→G	∴ G
(2)	~G	假设
(3)	~(F∨~F)	(1),(2),MT
(4)	~F•~~F	(3),DeM
(5)	G	(2)–(4),RAA

这里，RAA 做出了一个简单而容易的证明。让我们增加第 10 条经验法则：

经验法则 10：如果直接证明很困难，而论证的结论又不是一个条件句，则试试 RAA。

RAA 和 CP 从理论上看密切相关。如，当运用 RAA 时，总是可以运用 CP。要说明这一点，需要考虑下列证明：

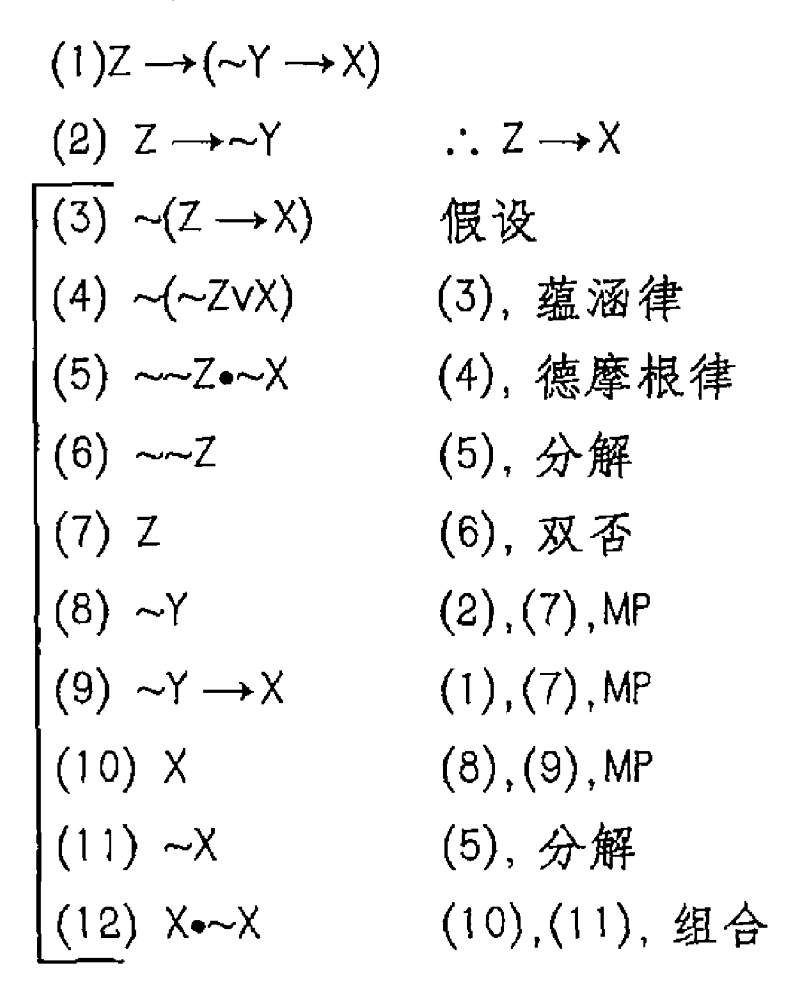
(1)	~P→(Q•R)	
(2)	R→~Q	∴ P
(3)	~P	假设
(4)	Q•R	(1),(3),MP
(5)	R	(4)，分解
(6)	~Q	(2),(5),MP
(7)	Q	(4)，分解
(8)	Q∨P	(7)，附加
(9)	P	(6),(8),DS


(10) ~P→P　　(3)—(9), CP
(11) ~~PvP　　(10), 蕴涵律
(12) PvP　　(11), DN
(13) P　　(12), 幂等律

(1) ~P→(Q•R)
(2) R→~Q　　∴ P
(3) ~P　　假设
(4) Q•R　　(1), (3), MP
(5) R　　(4), 分解
(6) ~Q　　(2), (5), MP
(7) Q　　(4), 分解
(8) Q•~Q　　(6), (7), 组合
(9) P　　(3)—(8), RAA

注意，到行（7）的CP证明实际上和RAA证明类似。余下的步骤反映了二者的差异，“每当我们能够从一个假设推导出一个矛盾的时候”，我们就可以采用RAA。所以，在CP和RAA之间存在着密切的理论关系。然而，RAA证明通常要短一些，除非论证的结论是一个条件句。

还值得注意的是，原则上我们也可以不用CP和RAA一起来完成我们的命题逻辑系统，因为每当CP起作用的时候RAA也在起作用。举例来说，考虑下列包含一个条件句作为其结论的论证的RAA证明：


(1) Z→(~Y→X)
(2) Z→~Y　　∴ Z→X
(3) ~(Z→X)　　假设
(4) ~(~ZvX)　　(3), 蕴涵律
(5) ~~Z•~X　　(4), 德摩根律
(6) ~~Z　　(5), 分解
(7) Z　　(6), 双否
(8) ~Y　　(2), (7), MP
(9) ~Y→X　　(1), (7), MP
(10) X　　(8), (9), MP
(11) ~X　　(5), 分解
(12) X•~X　　(10), (11), 组合

(13)Z →X　　　　(3)—(12), RAA

虽然从纯理论的观点来看，我们并不既需要 CP 又需要 RAA，但二者的规则都是直观的，同时也都是十分有用的。因此，能够同时采用它们是重要的。这样看来，我们可以说，为前面的论证构造一个七步的 CP 证明是容易的，实际上就是强调应用经验法则 9：如果一个论证的结论是一个条件句，则使用 CP。

将 RAA 和 CP 结合起来是可能的。下面是一个例子：

(1) ~(S•~R)v(S →T)	∴ S →(RvT)
(2) S	假设（为了 CP）
(3) ~(RvT)	假设（为了 RAA）
(4) ~R•~T	(3)，德摩根律
(5) ~R	(4)，分解
(6) S•~R	(2),(5)，组合
(7) ~~(S•~R)	(6)，双否
(8) S →T	(1),(7), DS
(9) T	(2),(8), MP
(10) ~T	(4)，分解
(11) T•~T	(9),(10)，组合
(12) RvT	(3)—(11), RAA
(13) S →(RvT)	(2)—(12), CP

在行（2）中，我们开始一个条件句证明。在我们开始了一个 CP 之后，我们需要获得要求证的条件句的后件，即 RvT。如果我们假设 ~(RvT)，并且推出一个矛盾，那么我们就已经显示在 S 为真的情况下，RvT 必须是真的。先前的证明详细地说明了细节。注意在这种情况下，一个 RAA 证明被包含在一个 CP 证明的范围内。

正如我们已看到的，当运用 RAA 时，从假设论证的结论为假通常推出一个矛盾。但是别的假设也可以是有用的。下面是一个例子：

(1) L → H	
(2) L → ~H	
(3) ~L → (SvR)	
(4) ~R	∴ S
(5) L	假设
(6) H	(1),(5), MP

(7) ~H (2),(5),MP

(8) H•~H (6),(7), 组合

(9) ~L (5)—(8),RAA

(10) SvR (9),(3),MP

(11) S (10),(4),DS

为什么在行（5）中假设L？这一假设的合理性有两个理由。第一，如果我们得到~L，则显然我们从前提（3）和（4）可得S。第二，考虑到前提（1）和（2），如果我们假设L，我们就可以容易地推出矛盾。

注意，正如用CP一样，由于一个RAA证明的“盒子”内的陈述都依赖于一个或更多的假设，所以，我们不能运用这样的假设于证明的后边部分。例如，在上述证明中的行（10），我们可以用“6，9，组合”得到~L•H吗？显然不能。因为证明中的行（6）是受限制的——我们通过假设得到H，但当我们到行（9）时已经停止了这个假设。

构造证明的经验法则概述

1. 回溯常常是有帮助的。所以，从看结论开始，进而试图在前提中发现结论（或其因素）。
2. 应用推理规则来分解前提。
3. 如果结论中包含了一个并没有出现在前提中的陈述字母时，则运用附加规则。
4. 思考结论的逻辑等值式常常是有用的。
5. 组合和附加都可用于德摩根律。
6. 实质蕴涵可以用于分配律。
7. 分配律可以用于分解。
8. 附加可以用于实质蕴涵。
9. 如果一个论证的结论是条件句，则运用CP。
10. 如果直接证明很困难，而论证的结论又不是一个条件句，则试试RAA。

在完成下列练习后，你会发现经验法则的概述是有帮助的。

练习 8.5

一、**证明** 构造证明，以显示下列符号论证有效。用RAA但不用CP。

1. A→B ∴ ~(A•~B)

2. (HvR)•(Hv~R) ∴ H

3. Z→(XvY), X→~W, Y→~W, ~W→~Z ∴ ~Z

4. ~A•~B ∴ A↔B

5. D→~(AvB), ~C→D ∴ A→C

6. W→(XvG), G→M, ~M ∴ ~WvX

7. ~S→(T•U), ~R→~(TvU), (T↔U)→(~~S•R) ∴ R•S

二、**有效还是无效？** 下列一对论证一个有效，一个无效。运用简化真值表法判定哪一个论证无效，然后构造一个证明以显示另一个论证有效，运用RAA或CP。

1. (F→G)→H ∴ F→(G→H)

2. F→(G→H) ∴ (F→G)→H

三、**自然语言论证** 运用所提供的简化模式，将下列论证符号化。然后构造证明以显示该论证是有效的。只运用RAA。

1. 如果文盲率已下降，则原因是电视或父母的忽视。如果电视是原因，则不能增加文盲率，除非去掉电视。如果父母的忽视是原因，则不能增加文盲率，除非我们愿意用税收来支持早期儿童教育。文盲率已下降，但我们并没有去掉电视，而且我们肯定不愿意用税收来支持早期儿童教育。因此，我们不能增加文盲率。(R：文盲率已下降；T：电视是文盲率下降的原因；P：父母忽视是文盲率下降的原因；L：我们能增加文盲；C：我们去掉电视；W：我们愿意用税收来支持早期儿童教育)

8.6 定理证明

定理 (theorem) 是可以独立于任意前提而得到证明的陈述。命题逻辑的定理与命题逻辑的重言式等价。（重言式是其真值表的每一排都为真的陈述。）定理属于根据逻辑形式而为真的一类陈述。很多哲学家都把定理看做是必然真的一个类型。**必然真** (necessary truth) 是在任何可能情况下都不会假的真。

定理有一些相当悖谬性的逻辑性质。例如，任何具有一个定理作为其结论的论证都是有效的，而与前提的信息无关。这是因为一个定理不可能为假，因而当一个论证的前提为真时其结论为假是不可能的。注意，这意味着每一个定理被任何别的定理有效蕴涵。

要证明一个定理，可以用 CP 或 RAA。如果一个定理自身是一个条件陈述，则通常（最好）用 CP。下面是一个例：

$\therefore \sim A \rightarrow [(A \vee B) \rightarrow B]$

(1) $\sim A$　　假设

(2) $A \vee B$　　假设

(3) B　　(1),(2),DS

(4) $(A \vee B) \rightarrow B$　　(2),(3),CP

(5) $\sim A \rightarrow [(A \vee B) \rightarrow B]$　　(1)—(4),CP

定理自身用∴来标明。上述证明显示，如果有 ~A，则如果又有 A∨B，我们就能推出 B。换言之，该证明显示，该∴所标示的陈述确实是一个定理：不需要求助于任何前提就可以得到证明。

有些情况下，RAA 是最好的方法。下面是一个简单的例子：

$\therefore p \vee \sim p$

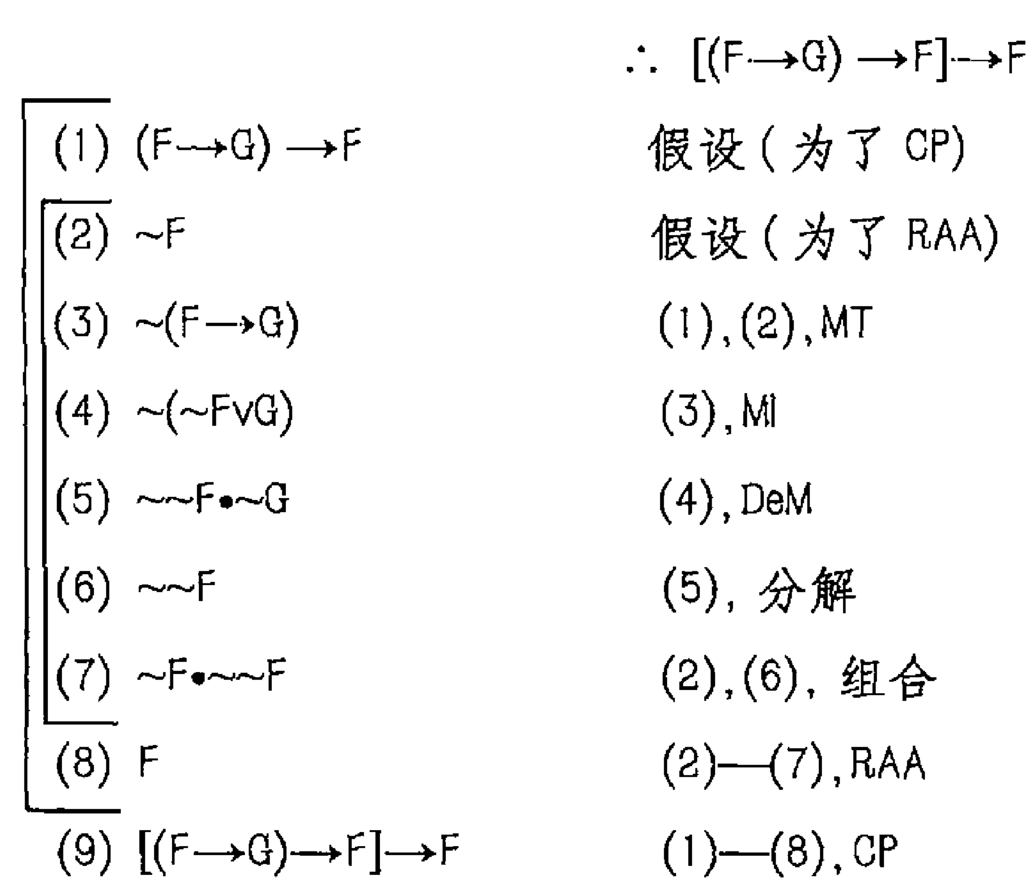
(1) $\sim(p \vee \sim p)$　　假设

(2) $\sim p \bullet \sim\sim p$　　(1),DeM

(3) $p \vee \sim p$　　(1),(2),RAA

在另外一些情况下，CP 和 RAA 最好共同起作用。例如：

$\therefore [(F \rightarrow G) \rightarrow F] \rightarrow F$



(1) $(F \rightarrow G) \rightarrow F$　　假设（为了 CP）

(2) $\sim F$　　假设（为了 RAA）

(3) $\sim(F \rightarrow G)$　　(1),(2),MT

(4) $\sim(\sim F \vee G)$　　(3),MI

(5) $\sim\sim F \bullet \sim G$　　(4),DeM

(6) $\sim\sim F$　　(5)，分解

(7) $\sim F \bullet \sim\sim F$　　(2),(6)，组合

(8) F　　(2)—(7),RAA

(9) $[(F \rightarrow G) \rightarrow F] \rightarrow F$　　(1)—(8),CP

有时要证明一个定理必须引入多个假设。例如：

∴ [A → (B → C)] → [(A → B) → (A → C)]

(1) A → (B → C)	假设
(2) A → B	假设
(3) A	假设
(4) B	(2), (3), MP
(5) B → C	(1), (3), MP
(6) C	(4), (5), MP
(7) A → C	(3)—(6), CP
(8) (A → B) → (A → C)	(2)—(7), CP
(9) [A → (B → C)] → [(A → B) → (A → C)]	(1)—(8), CP

有效论证和定理之间存在重要联系。要理解这个联系，首先需要**对应条件句** (corresponding conditional) 的概念。一个论证在只有一个前提的情况下，形成对应条件句只用一个箭头将前提和结论联系起来。下面是一个例子：

论证：~(Av~B) ∴ B

对应条件句：~(Av~B)→B

在一个论证有多个前提的情况下，形成对应条件句需要两步。第一，将前提连接起来——即形成前提的合取。第二，用箭头将这个合取和论证的结论连接起来。如下所示：

论证：P→Q, ~Q ∴ ~P

前提的合取：(P→Q)•~Q

对应条件句：[(P→Q)•~Q]→~P

注意：上述论证形式为否定后件式。当然，该论证是有效的，而且对应条件句是一个定理。这对命题逻辑中每一个符号陈述来说可以算是一种关系：一个符号论证是有效的，当且仅当其对应条件句是一个定理。

再考虑一个例子。下列论证形式传统上认为是构成式二难：

论证：~Av~B，C→A，D→B ∴ ~Cv~D

要形成对应条件句，首先必须构成一个前提的合取，如下：

(~Av~B)•[(C→A)•(D→B)]

接下来，用箭头（→）将这个合取和论证的结论连接起来，以得到一个对应条件句：

((~Av~B)•[(C→A)•(D→B)])→(~Cv~D)

现在，我们可以通过证明该论证的对应条件句是一个定理，从而证明该论证有效：

∴ $((\sim A \vee \sim B) \cdot [(C \to A) \cdot (D \to B)]) \to (\sim C \vee \sim D)$

(1) $(\sim A \vee \sim B) \cdot [(C \to A) \cdot (D \to B)]$	假设
(2) $\sim A \vee \sim B$	(1)，分解
(3) $(C \to A) \cdot (D \to B)$	(1)，分解
(4) $C \to A$	(3)，分解
(5) $D \to B$	(3)，分解
(6) $\sim(\sim C \vee \sim D)$	假设
(7) $\sim\sim C \cdot \sim\sim D$	(6)，DeM
(8) $\sim\sim C$	(7)，分解
(9) C	(8)，DN
(10) A	(4)，(9)，MP
(11) $\sim\sim A$	(10)，DN
(12) $\sim B$	(2)，(11)，DS
(13) $\sim\sim D$	(7)，分解
(14) D	(13)，DN
(15) B	(5)，(14)，MP
(16) $B \cdot \sim B$	(15)，(12)，组合
(17) $\sim C \vee \sim D$	(6)—(16)，RAA
(18) $((\sim A \vee \sim B) \cdot [(C \to A) \cdot (D \to B)]) \to (\sim C \vee \sim D)$	(1)—(17)，CP

下列练习将提供一些构造定理证明的实践。

练习 8.6

一、**定理**　运用 CP 或 RAA 证明下列定理。

1. $\sim(P \to Q) \to (P \cdot \sim Q)$
2. $(X \to Y) \to \sim(X \cdot \sim Y)$
3. $K \to [(K \to L) \to L]$
4. $(P \cdot \sim Q) \to \sim(P \leftrightarrow Q)$

二、**具有挑战性的定理**　运用 CP 或 RAA 证明下列定理。

1. $(T \to U) \vee (U \to T)$

2 . [Pv(~P•Q)] ↔ (PvQ)

3 . [((L•M)v(L•N))v((P•M)v(P•N))]→[(LvP)•(MvN)]

4 . [(A•B)v(C•D)]→[((AvC)•(AvD))•((BvC)•(BvD))]

三、**对应条件** 对下列每一个符号论证形成对应条件。然后，构造一个证明来表明每一个条件都是一个定理。

1 . ~Av~B , B ∴ ~A

注释：

[1] 相关著作是Gerhard Gentzen, "Untersuchungen über das logische Schliessen," *Mathematische Zeitschrift*,39,1934, PP.176-210,405-431.

[2] 关于逻辑等值的更多情况，参见第 7.5 节。

[3] 最著名的直觉主义者是荷兰数学家布劳威尔 (Luitzen Egbertus Jan Brouwer, 1881—1966). 参见：Anthony Flew, *A Dictionary of Philosophy*, New York, St.Martin's Press, 1979,P.178.

[4] 该论证形式和不能直接从所采用的推理规则证明的观察数据，借鉴了 Howard Kahane,*Logic and Philosophy:A Modern Introduction*,6th ed. Belmont,CA:Wadsworth,1990, P.88.

[5] 这个观察数据借鉴了Kahane,*Logic and Philosophy*, P.88. "A popular text that uses absorption instead of CP is Irving M.Copi and Carl Cohen", *Introduction to Logic*, 8th ed.,New York:Macmillan,1990, chap.9.

第 9 章　归纳

到目前为止，我们基本集中于演绎逻辑的讨论，因此，判定的是论证有效和无效。但正如我们在第一章所看到的，有些无效论证的前提也为其结论提供了有意义的支持度。现在，我们将更详细地考察这些类型的论证。简言之，接下来我们将开始归纳逻辑主题的讨论。**归纳逻辑**（inductive logic）是关于判定论证强弱的逻辑分支。迄今，逻辑学家在演绎逻辑方面取得的进步比在归纳逻辑方面取得的进步大得多，因此，归纳逻辑得到的发展相对较少。例如，强弱判定比有效性和无效性的判定被证明更加难以琢磨。我们的做法是考察强论证的一般形式，进而描述一些主要的评价技术。

9.1　归纳和演绎：比较与分类

强论证有下列本质特征：如果前提真，那么结论真是很可能的（但不必然）。例如：

L1.90%的 40 岁美国妇女还要活至少 50 年。海伦是 40 岁的美国妇女。所以，海伦将要活至少 50 年。

上述论证无效，但其前提却为其结论提供了一些支持。可以这样考虑：如果你不得不打赌，而且 L1 的前提总括了你所掌握的相关信息，那么你应该选择 L1 的结论，而不是其否定。

弱论证 (weak argument) 有下列本质特征：如果前提真，那么结论真是不大可能的。例如：

L2.50%的 30 岁美国女性活到 80 岁。阿里斯是 30 岁的美国女性。所以，阿里斯将活到 80 岁。

如果该论证的前提真那么结论就真，这是很可能的吗？让我假设前提为真的情况，如果 50% 的 30 岁的美国女性将活到 80 岁，那么 50% 的 30 岁美国女性将不会活到 80 岁，所以，倘若在前提中仅提供该信息，我们就可以正好得出结论阿里斯将不会活到 80 岁。简言之，前提没有给我们任何理由选择该论证的结论而不是其否定。所以，如果前提真那么结论真是不大可能的。因此，该论证是弱的。

可信论证 (cogent argument) 具有以下两个本质特征:(a)"它是"强的并且;(b)"它的"全部前提为真。**不可信论证**(uncogent argument)是或者(a)弱或者(b)强，但带"有至少"一个假前提的论证。注意，"不可信论证"不是被定义为或者弱或者有一个假前提的论证。这后面的定义太宽，因为它可能将带假前提的有效论证归为不可信的。既然会遇到一个强度更高的逻辑标准，因此将有效论证归为不可信的没有什么好处。

1. 可以有假结论的可信论证

让我们现在来比较一下演绎和归纳。首先，要注意的是，一个可靠论证不可以有假结论，但一个可信论证则可以有假结论。可靠论证不可以有假结论，是因为如果一个论证是有效的，并且仅仅有真前提，那么它必定有真结论。但如果一个论证是强的而且有真前提，结论假仍然是可能的(即使不太可能)。举例来说，假设下列论证的前提为真:

L3.停车场90%的卡车昨晚都被破坏了。我的卡车在停车场。因此，我的卡车昨晚被破坏了。

但假设我到停车场去，发现我的卡车并没有被破坏。这就意味着该论证是弱的吗?不，它只是意味着，我的卡车是在没有被破坏的10%之中。还有，要点是可信论证的结论可以是假的。

2. 形式不保证强度

其次，虽然每一具有有效形式的论证都是有效的，但论证的强度并不由其形式来保证。要理解这一点，让我们考虑一个在某些条件下可以是强的论证形式:**统计三段论**(statistical syllogism)。下面是一个例子:

L4.95%的超过30岁的女性都不能在5分钟内跑完1英里。罗柏卡是一位超过30岁的女性。因此，她不能在5分钟内跑完1英里。

统计三段论的形式可以表达如下:

(1) ____%的A是B。

(2) c是"一个"A。

因此，(3) c是"一个"B。

在上例中，A表示超过30岁的女性的集合，B表示不能在5分钟内跑完1英里的事物的集合。小写字母c表示一个特定的人罗柏卡。(在另一种场合下，c也许表示一特定的事物、事件或情况。)空格处将填入大于50且小于100的数字。如果将数字50放于空格处，我们就得到一个弱论证。如果将数字100放于空格处，

我们就得到一个有效论证——似乎就像我们所说："所有 A 都是 B"。因此，我们规定，填入统计三段论空格中的数字必须在 50—100 之间。另外，在日常语言中，统计三段论也可以不用具体的百分比来表述。例如，下面就是一个统计三段论："大多数暴力罪犯都是令人不悦的。琼斯是一个暴力罪犯。因此，琼斯是令人不悦的。"

现在，考虑上述论证 L4 所引出的下列统计三段论：

L5. 80%超过 30 岁的女性世界级马拉松运动员都能在 5 分钟内跑完 1 英里。罗柏卡是一个超过 30 岁的女性世界级马拉松运动员。所以，罗柏卡能够在 5 分钟内跑完 1 英里。

论证 L4 和 L5 的前提可以都是真的，但它们的结论却是互相矛盾的（假设"罗柏卡"在两个论证中指的同一个人）。这种情况在有效论证的情况下不会发生。如果两个有效论证的前提能够被组合起来，形成一致的陈述集，则这两个论证的结论也必定是一致的。

假设人们完全知道论证 L5 的前提中所包含的信息，就不会正当地断言论证 L4 是强的。像论证 L5 一样，论证 L4 也有一个统计三段论的形式。因此，当具有统计三段论形式的论证显然可以是强的时，具有该形式的论证也显然不是确保强度的。

在两个论证的前提都真的情况下如何来刻画论证 L4 是错的，逻辑学家关于这个问题有不同的意见。也许我们能够解释得清楚的情况可能是：如果有人在知道 L5 的前提中所包含的信息后希望改进 L4，他将舍去使 L4 的结论为真的相关证据。我们可以称这一应受责备的省略为**诉诸不完全证据谬误** (fallacy of incomplete evidence)。[1] 而且，一般地，当一个人寻找强度标准却省略了相关证据，则他易于陷入证据缺乏。然而，这里的关键之处是，只有那个形式不能确保强度。这个事实使得判断论证的强弱极为复杂。让我们尽可能简单地阐述这一点。

我们已经看到，有效论证形式的知识是评价论证有效性的有力工具。但是在评价论证的强度时，对形式的识别仅仅是为了处理某类错误。例如，考虑下列论证：

L6. 5%的成年人可以做 50 个俯卧撑。约翰·巴顿是一个成人。因此，约翰·巴顿可以做 50 个俯卧撑。

这一论证可以体现为一个统计三段论，但它实际上并不是统计三段论形式，因为百分比太低。要符合统计三段论的要求，百分比必须在 50%—100% 之间。

而且，倘若只有论证 L6 的前提中所提供的信息，我们就有更多的理由否定其结论而不是肯定它。（“95% 的成人不能做 50 个俯卧撑。因此，约翰不能做 50 个俯卧撑。”）因此，论证 L6 是有缺陷的。

然而，就像我们刚看到的，倘若只有前提提供的信息，具有某种形式的论证将表现为强的，而且它们也可以是弱的，如果相关的信息已经被省略的话。例如，只要论证具有统计三段论形式，情况就是如此。而且，这给我们留下了这样的问题，“什么时候省略相关证据算作一个逻辑错误？”显然，当人们确知省略它会减小论证的强度时，就是一个省略证据（或信息）的错误。但是要考虑到下列情况：

■ 相关证据是容易得到的，而且多数人都知道它。论者不知道，但他的忽视因为某个原因是可以原谅的（例如，由于生病或其他超越控制的情况，他已从一般的信息资源独立出来）。

■ 相关证据是容易得到的，而且多数人都知道它。论者不知道，但她的忽视是应受责备的（即她应该知道）。

■ 相关证据是容易得到的，但必须通过一些考察（即到图书馆一趟），而且论者不知道该证据。

难道我们希望一个诉诸不完全证据谬误在一些或所有这些情况下都已被省略了吗？这个问题正处于逻辑学家的争论之中，而且我们这里并不能解决这个问题。该问题在本质上隐藏着这样一个事实：归纳的瑕疵远小于演绎。

3. 强度的等级

强度的等级是演绎和归纳之间第三个重要的比较。有效性是一个“要么全有、要么全无”的问题，不存在等级。例如，如果两个论证都是有效的，并不意味着其中一个比另一个更有效。但强度则是有等级的，统计三段论很好地说明了这一点。一个论证形式“_____% 的 A 是 B；c 是 A；因此，c 是 B”，空格中的数字越接近 100，则越强；而且空格中的数字越接近 50，则越弱。（假设不存在已经被省略的诉诸证据不全的谬误。）因此，如果两个论证是强的，那么其中一个很可能比另一个更强。

4. 分类

我们通常听说（据说是）“演绎论证是从一般到特殊的过程，而归纳论证是由特殊到一般的过程”。关于这种说法存在两个问题：[2]

有些有效论证是从一般性的前提推出一般性的结论：

L7. 所有什叶派教徒都是穆斯林。所有穆斯林都是一神论者。因此，所有什叶派教徒都是一神论者。

有些有效论证是从特殊的前提得出特殊的结论：

L8. 奥卡姆死于 1349 年。伯特兰 · 罗素不是死于 1349 年。因此，奥卡姆和伯特兰 · 罗素不是同一个人。

有些情况会令人吃惊：有些有效论证甚至是从特殊推出一般：

L9. 富兰克林 · 罗斯福是一个民主党成员。因此，任何投票给罗斯福的人也都投票给了一个民主党成员。

此外，有些强论证虽然是有一个一般性的前提，但却得到一个特殊的结论。如下例：

L10. 所有事先尝过的柠檬都是酸的。因此，下一个将被尝到的柠檬也是酸的。

注意，这里的前提仅仅是关于事先尝过的柠檬，而结论则是关于还未被尝过的柠檬。因此，该论证不是有效的，然而它却是强论证。而且，某些类型的强论证是从特殊性的前提得出特殊性的结论：

L11. 杰夫 · 莱尔与吉姆 · 高瑟特类似，两人的体重都是 150 磅。我的CD播放机当杰夫 · 莱尔坐上去时坏了。因此，我的CD播放机当吉姆 · 高瑟特坐上去时也会坏。

有些意外是，也许因为 CD 播放机是放在一个软面上，这一论证的结论就会是假的，即使前提都是真的。因此，该论证不是有效的，但它的确是强论证。最后，有些强论证有一般性的前提和一般性的结论：

L12. 该篮球队的全部五名运动员在整个赛季都打得好。全部五名运动员在整个赛季都表现出了为了球队而牺牲个人荣誉的意愿。全部五名运动员都是有经验的比赛者。全部五名运动员都通过检查身体良好。全部五名运动员都尽可能努力拼搏。因此，该篮球队的全部五名运动员都将在明天的比赛中打得很好。

注意，上述论证的结论可以是假的，即使所有前提都是真的。例如，一个队员也许正好由于在比赛前得到一些令人沮丧的消息而表现不好。因此，该论证不是有效的，但它看来是强的。

总之，假设强论证总是从特殊陈述推出一般陈述是错误的。而且，假设有效论证总是从一般陈述推出特殊陈述同样是错误的。这些刻画都过于简单化了。重要的是要考虑到，一个强的论证有这样的本质特征：如果前提真，那么结论就真是很可能的（但不必然）。

下列练习将检验你对本节内容的理解。

练习 9.1

一、**真还是假?** 下列陈述哪些是真的? 哪些是假的?

1. 如果一个论证是可信的，那么它有真前提。
2. 如果一个论证是强的并且只有真前提，那么它是可信的。
3. 如果一个论证是弱的，那么它不是不可信的。
4. 如果一个论证是有效的，那么它是强的。
5. 如果一个论证是弱的，那么它必定无效。
6. 强论证通常是从特殊推出一般。
7. 若一个论证是弱的，则不可能如果前提真那么结论真。

二、**识别并评价统计三段论** 下列论证哪些有统计三段论的形式? 哪些没有? 有些论证包含诉诸论据不全谬误的可能信息。说明为什么。

1. 容器 3 中 50%的翡翠都是绿色的。从容器 3 中拿出一颗翡翠。因此，这颗翡翠是绿色的。

2. 华盛顿州半数以上的投票人都赞成竞选改革。乔纳克，一个美国参议员，是华盛顿州的一名投票人。因此，乔纳克赞成竞选改革。

3. 盐湖城 70%的居民都不喝咖啡。菲尔是盐湖城的一位居民。因此，即使菲尔拥有和经营咖啡房，他很可能并不喝咖啡。

4. 几乎所有的Mennonites都是和平主义者。约翰·霍华德是一名Mennonite。因此，约翰·霍华德是一名和平主义者。

5. 杰克有 65 岁。因此，杰克通常不适合作为一名职业拳击手谋生。

9.2 诉诸权威论证和枚举归纳

在本节中，我们将考察两种普通类型的论证，它们在具体构造时都是强的。在这一背景下，一个“具体构造的”论证不仅要符合某个模式或形式，而且要避免任一诉诸证据不全的谬误。

1. 诉诸权威论证

让我们从**诉诸权威论证**（arguments from authority）开始，它具有下列形式:

(1) R是一个关于S可依靠的权威。

(2) R的确断定了S。

因此，(3) S。

这里，R 表示任一可依靠的信息来源（例如，一个公认的专家，一组专家，或一本参考书），而 S 表示任一陈述。当我们在任意领域求助于字典、百科全书、地图或专家时，我们都使用了诉诸权威论证。例如：

L13. 在他的哲学字典中，安东尼·弗卢将“逻辑”定义为“数学，特殊的算术，是逻辑的一部份。”因此，那就是逻辑是什么。[3]

诉诸权威论证是强的，倘若相关权威是可依赖的，而且权威越可依赖，论证就越强。一个权威是可依赖的，在某个范围内他（或她）可以被看做是提供了相关主题的真陈述。然而，即使可依赖的权威也可能出错，而且因为这个原因，诉诸权威论证不是有效的。（顺便提一句，诉诸一个没有过错的权威会是一种特殊类型的论证，因为一个没有过错的认知权威是一个不会出错的人。所以，“R 是关于 S 的一个没有过错的权威，而且 R 的确断定了 S；因此，S，”是一个有效式。当然，观察到这一论证形式是有效的是一件事情，声称知道存在一个没有过错的权威而他又确实断定了一个如此这般的陈述是另一件事情。）

注意，“权威”一词是有歧义的。在这一背景下，“权威”意味着“认知权威”。一个认知权威是一个人或者是拥有特殊知识储备的团体。然而，在另外一个背景下，“权威”意味着“组织权威”。一个组织权威是一个人或者团体，其职能或作用包括负责做出某个决定来影响组织（例如学校、公司或国家）中的其他人。重要的是，“权威”的这两种含义是不容混淆的，因为下列论证在形式上是弱的：“一个组织权威断言 S 是真的；因此，S 是真的”。组织权威除了偶尔也是关于 S 的认知权威外，事实上他们断言 S 并没有提供 S 为真的良好证据。当这点得到明显反应的时候，对组织权威的信任通常导致日常生活中两类权威的混淆。

诉诸权威谬误（或诉诸不可依赖权威）是一个带有假的或者可疑前提的论证：“R 是关于 S 可依赖的权威。”例如，如果一顿早餐食物被一位著名人士断言为有营养，但并不存在背景认为该著名人士具有关于营养学的专门知识，那么一个诉诸权威谬误就出现了。这样的论证是不可信的，即如果相关前提是假的，即使我们不能正确地确定前提为假，我们仍然可以确定该前提是显然有理由怀疑的，因此该论证的可信度是可怀疑的。[4]

关于诉诸权威论证，诉诸不完全证据谬误典型是由于论者没有注意到，一个

同样可依赖的权威（或一个更可依赖的权威）否定了该结论（或者明确地或者不明确地）。例如，假设你调查一位历史人物，如托马斯 · 阿奎那，可依赖的材料和理由如下：

L14. 在卡恩的《西方哲学经典》中，我们读到，托马斯·阿奎那生于 1225 年。因此，阿奎那生于 1225 年。[5]

然而，你后来发现，另外一个可信赖的资料认为，阿奎那生于 1224 年。[6] 这个差别也许仅仅是由于普通的错误（例如，印刷错误或者作者部分的错误）。或者也许是由于历史学家观点的差别。假设该权威既是一般地依赖于相关的主题，最初论证的前提也保持真（即卡恩是相关主题可依赖的权威，而且他的确断定了阿奎那生于 1225 年），但推理的强度被可依赖的权威之间的冲突所质疑。在这种情况下，人们只要通过"勾勒"可依赖权威的更广范围进行推理，常常可以避免不完全证据的谬误。如果几乎所有的可依赖权威都同意一个观点，那么诉诸权威仍然可以得出一个很可能的结论。或者人们可以诉诸一个对相关问题具有特别专门知识的权威。[7] 然而，也许会出现这样的情况，人们对问题的调查越深入，权威不能依赖的基于固有证据的断定就越多。在这种情况下，诉诸权威就是弱的。

诉诸权威的论证通常在另一种方式下会失败：权威可能被错误引用，或者被曲解。当发生这种情况的时候，论证的第二个前提"R 的确断定了 S"就是假的。可依赖的权威事实上并不断定 S；相反，可依赖的权威断定了一些别的陈述 P，它们可能容易与 S 相混淆。在这样的情况下，论证就是不可信的，因为它的第二个前提是错误的。

总的来说，诉诸权威的论证是可信的，但必须避免一些错误。例如，如果相关权威"意见不一"或"观点不一"，那么不完全证据谬误就会发生。而且，诉诸权威谬误通常不是可信的，因为论者错误引用（或者曲解）了相关权威。在这样的情况下，论证有一个形式为"R 的确断言了 S"的假前提。最后，如果有理由怀疑被宣称的权威的可依赖性，诉诸权威的谬误也就出现了。

2. 枚举归纳法

现在让我们来考虑另一种类型的论证，当被具体构造时它是强的，这种类型的论证被称为**枚举归纳法** (induction by enumeration)。形式如下：

(1) ____%样本的A是B。

因此，(2) 大约____%的A是B。

我们已观察到，样本由集合 A 中的元素所组成。所以，该样本是集合 A 的子集。集合 A 自身被称为**全体**（population）。空格可以填入从 0—100 之间所包括的数字。例如：

L15. 圣·安布罗斯学院的学生样本中有 25%是共和党党员。因此，圣·安布罗斯学院大约有 25%的学生是共和党党员。

这里，“25”被填入空格，圣·安布罗斯学院的学生集合代替 A，而且属于共和党的人的集合代替 B。论证 L15 在形式上是正确的，但它仍然可以是弱的。如果我们的样本太小或者有偏差，就会出现不完全证据的谬误。例如，如果我们的样本仅仅由 4 个学生组成，而圣·安布罗斯学院总共有 3 000 名学生，则我们的样本就会太小而不能确保推理。或者假设我们的样本是大的但却有偏向——根据青年民主俱乐部的会议作出的。那么，该论证是弱的。我们的样本必须代表集合 A，否则前提将不支持结论。

样本需要有多大呢？如何才能避免偏向样本？这些都是我们不能详细探讨的重要问题。但是甚至关于样本错误的少量信息都能帮助我们避免错误。这里让我们来考虑良好样本的三个特征，一个良好样本是：随机的、适当范围的和没有被心理因素歪曲的。[8]

3. 随机抽样

一个好的样本是随机的，而不是偏向的。这里的“随机”有技术性的含义。一个样本是随机的，当（且仅当）总体中的每一个元素都有同样的被选择机会。偏向样本的一个著名案例说明了随机抽样的必要性 。1936 年，为了预测谁将赢得美国总统选举——是共和党的兰登还是民主党的罗斯福，《文学文摘》杂志进行了一次民意测验。《文学文摘》寄出去了 1 000 万份问卷，收回约 200 万份。200 万份的样本与盖洛普民意测验所用到的样本相比，是非常大的样本。因此，不存在样本的大小问题。而且基于样本，《文学文摘》预测，兰登将赢得选举，但事实上罗斯福以压倒性的优势胜出。错误出在哪呢？至少部分是这样的：被进行民意测验的人主要是从电话用户簿和汽车注册名单来的。然而，大选正好处于大萧条期间，很多美国人都负担不起使用电话或者汽车的费用，而这些人中一个非常大的百分比都把票投给了罗斯福。

如何可以获得一个随机样本呢？在有些情况下，一个样本的随机性是相当容易获得的。特别是在当被告知总体中的元素有一个等级高度一致的时候。就一个特别案例来说，假设我们的论证涉及氢原子，氢原子是一个和另一个非常类似

的，都有一个质子和一个电子。因此，尽管氢原子的总数是很大的（根据物理学家的说法，有 10^{80} 个氢原子），一个相对小的样本就会支持关于全体总数的推理。类似地，侦探可以从犯罪现场留下的几缕头发或几点血迹，就能推理出许多关于罪犯的特征。一个人的头发和另一个人的头发很相似，而一个被害人（或者嫌疑人）的血也会和另外一个人很类似。

然而，如果我们涉及人的观点，比如，食物味道好，我们的总数将有一个非常低的一致等级，因为人们关于“食物味道好”会有非常广泛的观点。因而，我们将需要采用精确的预防措施来保证随机抽样。偏见能够以许多方式渗透一个样本，有些是相当微妙的。就拿一个普通问题来说，当一个样本由必须被自愿返回的问卷组成时，一部分人也许比另一部分人有更强烈的感情，而且这些有更强烈感情的人也许更可能返回问卷，这就歪曲了本来的结果。

要避免这样的偏向样本，研究者要使用精密的方法来获得真实的随机抽样。在本质上，将一个城市、州、国家划分为地区（考虑人口统计），进而在每一个区内，被访问到的人都有被选择的机会：

> 大多数普通的方法，就是要按照人们生活所在地的大小，把全部人口划分为分离的类型（或“阶层”）。具体地区进而取决于系统的（或随机的）具体访问数字。实际上被访问到的人都将属于机会样本。他们没有被访问，是因为他们代表了任一特殊的总体特征。反之，他们独自地被访问，是因为他们生活的区域已经属于样本。[9]

这里是一个初步的、极为简单的说明：假设一个国家的总人口是2.5亿。而且假设我们将这个国家分为250个地区，其中每一个地区有100万人。如果从每个区中随机选出6个人，那么我们就有1500个样本。[10]

4. 适当样本数量

一个好的样本要有适当的数量。如果可以应用一个简单的数学公式来预测在任一给定情况下的适当样本数量，这是最好不过的，遗憾的是，并没有可应用的公式。正像我们所看到的，样本的适当数量依赖于总体内等级的一致性因素。它也依赖于总体的数量，以及可接受的误差等级。

总体的数量。在某种程度上，样本的数量依赖于总体的数量。特别在总体相对小的时候是这样。例如，如果我们在一个只有几百名学生的小学院做民意测验，样本可以小于在一个具有20 000名学生数量的大学做调查所需要的样本。然而，关于样本的一个普通错觉是，总体越大样本就应该越大。事实是：

> 如果是一个大的总体的话，则样本问题只是稍微依赖于被研究的总体的数量。要获得加减三个百分点的样本误差，要求访问 1500 个样本——不论是否调查了一个城市、一个州或者一个国家。[11]

通过举例，我们也许可以更好地来理解这一点。假设我们从一个放有 10 000 颗翡翠的桶里拿出 500 颗翡翠做样本，其中一半是红色的，一半是蓝色的。让我们约定，我们的样本是随机选择的，以至于桶里的每一颗翡翠都有同样的被选机会。我们的样本很可能将包含大约 250 颗红翡翠和大约 250 颗蓝翡翠。现在，假设该桶里放有 100 万颗翡翠而不是 10 000 颗。如果我们随机挑选 500 颗，我们仍应该得到大约 250 颗红的和 250 颗蓝的。所以，一个更大的总体并不必然要求一个更大的样本。[12]

可接受的误差等级。**样本误差**（sampling error）是相关状态的样本百分比和总体所具有的百分比之间的差别。例如，假设我们从 100 颗翡翠的总体中随机挑选 10 颗：6 颗是红的，4 颗是蓝的。我们得出结论总体中有 60% 的翡翠是红的。事实上（让我们假设），实际上总体中有 50% 的翡翠是红的。这个案例中样本的差错是 10%。

根据盖洛普调查的经验，样本数量和样本误差之间的关系可以用关于大量人口的显著精确的研究来陈述。考虑下列数据：[13]

访问数	误差值（百分点）
4 000	±2
1 500	±3
1 000	±4
750	±4
600	±5
400	±6
200	±8
100	±11

让我们假设，我们在做一次民意测验，而且我们的（随机选择）样本包含 1 000 名注册投票人。其中有 700 人说他们现在赞成史密斯当总统。我们得出结论：70% 的注册投票人现在赞成史密斯当总统。样本误差为 ±4%。换句话说，倘若给我们证据，则很可能有 66%~74% 的投票人现在赞成史密斯当总统。而且，像该数据所表明的，我们可以通过增加样本数量来减少误差值，当然，需要花费更

多时间和精力来获得更大的样本（因此将花更多的钱），因此，如果我们对于更大的精确性没有特别的需要，那么我们可以满足于较小的样本。

5. 心理因素

一个最后潜在的样本问题应该被注意到：由于心理因素所导致的歪曲。即使一个样本是随机选择的，并且有适当的数量，如果有心理因素以某种方式渗入进来，枚举归纳仍然可能是弱的。例如，在一次概括的研究中，所提问题的性质可能会因此产生不精确性。如果问题是："你经常酒后驾车吗？"或者"你去年偷过任何东西吗？"他们可能并不想做出真实回答。而且，答案可能受提问者影响。例如，可能导致被提问者修改他（或她）的答案。

总之，具有枚举归纳形式的论证可以是强的，但必须避免一些误差。最重要的是，样本数量必须充分地大和选取过程必须随机。而且，必须尽可能确保不因心理因素而产生不精确的样本。

下列练习给你一些实践，来评价诉诸权威论证和枚举归纳。

练习 9.2

识别归纳论证 下列论证中哪些是本节中介绍过的归纳论证类型？哪些不是？（a）如果一个论证不是本节介绍过的归纳论证类型，就写"不正确形式"。（b）如果一个论证是本节中介绍过的归纳论证类型，则识别其类型。（c）尽可能详细说明样本误差。（d）识别不完全证据谬误，并简要指出为何省略了一个谬误。

1. 已解剖的狗 100%都有肾。因此，狗类中的个体 100%都有肾。
2. 根据最近的民意测验，俄亥俄州 1500 个投票人中有 50%的随机样本赞成奎格利当州长。所以，俄亥俄州大约 50%的投票人赞成奎格利当州长。
3. 《微型医学词典》说，宫外怀孕是"婴儿在外部而不是在子宫中发育"(例如，输卵管)。因此，宫外怀孕是婴儿在外部而不是在子宫中发育。
4. 著名天文学家瓦希提·津尼亚说，太阳决定了人类历史的进程。因此，我们的命运在太阳的掌握之中。
5. 在随机选取的 4 000 美国人的样本中有 67%超重。因此，约 67%的美国人超重。
6. 根据最近的民意调查，随机选取 10 名美国人的样本中有 80%喜欢橄榄球而不是足球。因此，美国人约有 80%喜欢橄榄球而不是足球。
7. 通过迪·布朗(Dee Brown)的电影《魂归伤膝谷》我们知道，有 153 名美洲印第安人在伤膝大屠杀中被害，尽管实际数字可能要高于 300 名。只

有25名美国士兵被杀，其中大多数都是被其他士兵误伤的。根据布朗的影片，士兵命令美洲印第安人放下他们的武器，但是一个叫黑狼的年轻人不放下武器。有目击者说黑狼向士兵开火；别的人说他是一个聋子，听不到士兵所说的话。因此，根据这些信息，我们可以得出结论，黑狼向士兵开火是伤膝事故的导火线。

9.3 密尔法和科学推理

密尔法提供给我们的推理模式，是用来得出“A是B的原因”形式的结论。这些推理形式不是有效的，但其前提能够为结论提供有意义的支持。密尔法在许多情况下都是有用的，从世俗的因果问题到现代崇高的科学和技术领域。由于密尔法为科学家所惯常使用，因此讨论密尔法自然要考虑科学推理。

1. 密尔法

我们通常想知道引起某个事件或现象的原因。例如，当一个人病了，他会去看医生，以发现原因。当一个人的汽车抛锚了，他会请专业机械师来查找原因。当一段友谊不再令人愉快，人们会推测原因。

遗憾的是，“原因”一词是模糊的。有时，它被用来指某个事件或现象的**充分条件**(sufficient condition)：如果X是Y的充分条件，那么若X发生，则Y发生。另外，“原因”一词也用来指某个事件或现象的**必要条件**(necessary condition)：如果X是Y的必要条件，那么只有X发生，Y才发生。例如：

L16. 对人来说，杀头是死亡的充分条件。

L17. 对花来说，水是生长的必要条件。

如果某人被杀头，那么他(或她)就会死。因此，杀头是死的充分条件。但别的条件对死来说也是充分的——例如，让人窒息一天。相应地，水是花生长的必要条件，但并不是充分条件——光也是必要的，就像土壤里适量营养是必要的一样。当一个事件或现象发生时，所有的必要条件都必须出现。(如果事件发生时没有它们，那么它们就不是必要条件。)“原因”通常是模糊的——也许指必要条件也许指充分条件。而且，“原因”有时用来指既不充分也不必要的条件。例如，护林员告诉我们闪电引起了森林火灾。闪电发生在火灾之前，但如果天气既冷又湿，就不会引起火灾。因此，闪电自身并不是充分条件，它也不是必要条件。因

为一次不小心丢弃的烟头也可能会使火灾发生（没有任何闪电）。因此，在这种情况下，闪电只是一组条件中最明显或显著的条件，这些条件统一起来构成了充分条件——例如，（1）闪电点燃木材；（2）木材是干的；（3）存在氧气。

英国哲学家约翰·斯图加特·密尔（1806—1873）在其《逻辑体系》一书中，发展五种方法来建立"A 是 B 的原因"形式的结论。下面来考察密尔方法。

第一，**契合法** (method of agreement)。应用这一方法，人们要试图在一系列场合中寻找共同因素。例如，假设瓦纳小学有 5 个学生在午餐后呕吐。学校护士对每个学生午餐所吃的东西列了一个表：

学生 1：牛奶，鱿鱼沙拉，糖果棒

学生 2：鱿鱼沙拉，可口可乐，薯片

学生 3：牛奶，鱿鱼沙拉，巧克力蛋糕

学生 4：苹果，橙汁，鱿鱼沙拉

学生 5：鱿鱼沙拉，牛奶，胡萝卜，小糕饼

护士发现，所有学生都在学校快餐店吃了鱿鱼沙拉。所以，吃了鱿鱼沙拉是所有五个场合的共同因素。当然，这本身并不足以证明鱿鱼沙拉引起呕吐，但寻找共同因素为我们发现原因提供了良好的启发。

第二，**差异法** (method of difference)。应用该方法，我们需要比较两个场合，其中一个场合结果出现，而在另一个场合结果不出现。还以上述学校的午餐为例，"结果"是呕吐。应用这个方法，学校护士需要找出吃了午餐并不呕吐的学生。例如：假设学生 6 和学生 7 并不出现呕吐：

学生 6：比萨，可口可乐，轻拌沙拉

学生 7：热狗，牛奶，薯片

既然结果（呕吐）不出现，那么原因也就不存在。而且既然学生 6 和学生 7 不吃鱿鱼沙拉，那么护士也就获得了另外的证据线索，以支持鱿鱼沙拉是呕吐的原因。（当然，生病的人碰巧不能容忍鱿鱼也是可能的。那么，共同因素就是更为微妙而复杂的——对生病的学生来说，摄入的食物组合和具体条件，比如食物过敏。）

第三，**并用法** (joint method)。简单地就是契合法和差异法的结合。并且，正如我们所看到的，将这两种方法结合起来是相当自然的。

第四，**共变法** (method of concomitant variation)。应用这种方法，我们需要确定，随着一个因素在发生变化，另一个因素也在相应地发生变化。一个简单的例

子就是，汽车的速度和踩油门的力度，你踩油门的力度越大，汽车的速度也越快。在出现呕吐的小学生的案例中，护士可能发现，有些学生比别的学生病得更严重，通过了解得知：吃鱿鱼沙拉越多病得越重。这也就进一步给护士提供了证据证明：吃鱿鱼沙拉是呕吐的原因。

第五，**剩余法** (method residues)。该方法应用于当一个现象的有些原因已被证实的时候；我们进而得出结论，剩余因素就是剩余现象的原因。例如，假设冬天你家里有一个房间非常冷。你确定只有三种可能的原因：一是窗玻璃坏了；二是天花板上有洞；三是暖气管道堵塞。然后，你更换了坏的窗玻璃，清除了暖气管道内的堵塞物，房间不像以前那么冷了，但也还是相对较冷。于是，你得出结论：天花板上的洞是房间冷的剩余原因。概言之，在应用剩余法时，我们"减去"已知的原因所引起的结果，进而得出结论：剩余的结果是由于另外的原因引起的。

显然，应用密尔方法的论证并非有效。因为即使前提都真，结论为假也是可能的。下列事例（我们在第 4 章遇到过）说明了这一点：

L18. 星期一，比尔喝了苏格兰酒和苏打水，他醉了。星期二，他喝了威士忌和苏打水，他醉了。星期三，他喝了波旁酒和苏打水，他醉了。比尔得出结论，苏打水是他醉酒的原因。[14]

这里，比尔应用了契合法。虽然苏打水的确是三个场合中的一个共同因素，但是比尔得到了错误结论。问题在于，比尔没有认识到另外一个十分重要的共同因素，即酒精。比尔的疏忽是可笑的，但是在科学史上，很多事件中最重要的共同因素并未被人们当成可能的原因。例如，在 1881 年路易斯 · 巴斯德著名的实验之前，没有人认为疫苗能使人产生免疫力。直到 1990 年，当瓦尔德 · 里德证明了蚊子能传播黄热病的时候，大多数人从未考虑过蚊子叮咬可能导致疾病。

苏打和酒精的事例表明了关于密尔法的一些重要之处：要有效地使用该方法，我们必须理智地猜想在给定情况下有因果关系的相关条件。例如，就在比尔喝醉酒之前，他穿着白衬衫、呼吸有规律、考虑夏季假期和吃三明治。为什么我们在考虑比尔醉酒状态的可能原因时，忽视了这些在先的条件呢？我们的背景知识给予了我们会产生相关结果的条件。因此，除了在给定情况下呈现出来的大量条件外，我们假设只有一些是因果相关的。所以，我们关于密尔法的讨论，自然就导致对于假说的形成和检验的讨论。换言之，我们关于密尔法的讨论，自然就导致对于科学推理的讨论。

2. 科学推理

科学推理在本质上可归结为：描述问题、形成假说、检验假说。要说明这个过程，让我们考虑一位科学家的工作，伊格纳茨·塞麦尔维斯（Ignaz Semmelweis），一位在维也纳总医院工作的医生，产科专家。19 世纪 40 年代，他作出了关于产褥热的重要发现。那时，产褥热是导致欧洲产妇死亡的经常性原因。[15]

描述问题。

维也纳总医院有两个妇产室。在其中一个妇产室，即第一妇产室，1844 年有 8.2% 的母亲死于产褥热，1845 年有 6.8%，而 1846 年有 11.4%。然而，在第二妇产室，死亡率则要低很多：与第一妇产室相比，三年中的百分比分别是 2.3%，2.0%，2.7%。

形成和检验假说。

塞麦尔维斯形成了许多假说。因为有些人认为，第一妇产室的拥挤条件可能是问题的原因，于是，塞麦尔维斯形成了下面的假说：

H_1：第一妇产室的产褥热是由拥挤条件引起的。

塞麦尔维斯通过考虑推论来检验这一假说。他观察到，第二妇产室实际上比第一妇产室更拥挤。（由于第一妇产室的臭名声，妇女们自然都唯恐避之不及。）所以，他推出：如果 H_1 是真的，则第二妇产室产褥热的比率至少应该和第一妇产室一样高。但正像前面所指出的那样，该比率实际上是第二妇产室较低。因此，塞麦尔维斯得出结论：H_1 是假的。（注意：在拒斥 H_1 时，塞麦尔维斯运用了密尔的差异法。因为结果——即死于产褥热的较高比率——在第二妇产室是缺乏的，原因也应该是缺乏的。但拥挤条件是存在的；因此，它们必定不是原因。）

塞麦尔维斯还观察到，两个妇产室的妇女将她们的婴儿放在不同的位置；第一妇产室的妇女放婴儿于背部，而第二妇产室的妇女则放婴儿于侧面。因此，塞麦尔维斯形成了下列假说：

H_2：产褥热是由于放婴儿的位置引起的（具体地，由于母亲把婴儿绑在背部而不是放在侧面）。

为了检验这个假说，塞麦尔维斯指令第一妇产室，使用与第二妇产室同样的方法放置婴儿。但这一变化并没有影响死亡率，因此塞麦尔维斯得出结论 H_2 也是假的。

急于想知道答案，塞麦尔维斯作了一个心理学上的假设。他注意到，在第一妇产室中的妇女，容易看见办理即将死亡妇女圣事的神职人员，因此他形成了这

样的假说：

H_3：神职人员的出现打扰了病人，使他们更容易感染上产褥热。

为了检验这个假说，塞麦尔维斯指令神职人员通过不同的线路进入，使得除了已经重病的人外，他不能被其他妇女看见或知道。但这并没有使得产褥热的比率或死亡率出现差异；于是，塞麦尔维斯得出结论 H_3 也是假的。

在很长一段时间里，戏剧性的事故使得塞麦尔维斯得出一个有洞见的假说。一个名为科勒施卡的塞麦尔维斯小组成员，在做尸体解剖时偶然被一个助手的解剖刀割破。此后不久，科勒施卡就死于产褥热疾病。塞麦尔维斯觉得，科勒施卡的死亡是由于在解剖时"尸体物质"进入他的血液循环而导致的。而且，塞麦尔维斯认识到，医生和医学院的学生，在解剖房从事解剖后常常直接进入第一妇产室检查妇女，而且尽管医务人员洗过手，但一种不会被弄错的味道意味着，有些尸体物质依然存在。这使塞麦尔维斯得出下面的假说：

H_4：产褥热是由医疗检验者手上的尸体物质引起的。

而且，塞麦尔维斯通过考虑其推论来检验该假说。如果 H_4 是正确的，则产褥热就可以通过清洗检验孕妇的那些人手上的感染物质而得到避免。于是，他要求所有从事这种检验的人，都必须在放有漂白粉的溶液中洗手。采取这一措施后，第一妇产室中产褥热的比率急剧下降；事实上，它比第二妇产室的比率还低。

塞麦尔维斯还注意到，H_4 说明了两个妇产室的疾病和死亡比率为什么不同，因为第二妇产室的病人都由接生员照看，而不是由从事尸体解剖的人照看。（注意：这里用到了密尔的差异法：第二妇产室没有结果，也就没有原因。）塞麦尔维斯得出结论 H_4 是真的。

让我们现在来考虑包括在检验假说中的一般原则。让我们用 H 表示假说，用 I 表示假说的一个推论。你可能会注意到，塞麦尔维斯在拒斥假说时，采用了下列推理模式：

(1) 如果 H，那么 I。

(2) 并非 I。

因此，并非 H。

这是由于相反的检验结果（即与根据假说而做出的预测相冲突）而拒斥一个经验假说的一般模式。注意，该形式是否定后件式，符合演绎逻辑的标准，即符合有效性标准。因为这个原因，也因为有效形式能够用于检验从假说得出的推论，所以，科学假说检验的图式也称为"假说演绎法"。

然而，如果认为拒斥一个科学假说仅仅是运用了否定式，那就太过于简单了。在一个经典案例中，人们必须作出许多背景假设才能获得前提。例如，假设一个天文假说意味着一颗行星将在某个时刻处于某个位置。一个天文学家使用他的望远镜观察该假说所蕴涵的该颗行星某个时刻是否在该位置，但他并没有看见该行星。该假说就已经被否证了吗？不必然。天文学家对准望远镜时可能出错。望远镜可能失灵。而且要注意，使用望远镜就预设了包括运用于望远镜的设计和构造的光学部件的各种假说都是真的。因此，在检验一个假说中，我们也许需要假设另一个假说或理论是真的。这一点就是说，当应用否定后件式来检验假说时，要在科学的情况下应用它，包括作出许多在特定情况（即望远镜并不失灵，天文学家真正使用了望远镜等等）下也许是悬而未决的问题的背景假设。

如何证实一个假说？塞麦尔维斯似乎使用了下述推理模式（H 表示假说，I 表示假说的推论）：

(1) 如果 H，那么 I。

(2) I。

因此，H。

（“如果尸体物质引起了产褥热，则当清除尸体物质时，在第一他产室治疗的病人就不会得产褥热。当清除尸体物质时，在第一妇产室治疗的病人没有得产褥热。因此，尸体物质引起产褥热”。）但这里的论证形式是肯定后件式谬误。那么，我们说，科学推理是基于谬误来做检验的吗？不。论证如果一个假说的具体推论成立，则该假说成立，的确是一个谬误。但如果我们能够确定一个假说的许多具体推论，并且观测（或实验）表明，所有推论都是真的，我们就积累了对假说的大量支持。假说的每一个观测为真的推论事例被称为**确证事例**（confirming instance）。而且，在有些问题上，随着一个假说确证事例的数量（或者种类）的增加，科学家发现，把这描述为机遇或仅仅是偶然性是不合理的。然而，要具体阐述显然而又一般的逻辑原则，来确定什么时候一个假说得到证据的强支持是特别困难的，而且我们这里不能进行这些复杂问题的讨论。[16]

科学家在一个假说中寻找什么呢？[17] 至少有四件东西。

第一，一般地说，一个假说应该在逻辑上与已经建立好的假说或理论相一致。然而，这个一般规则也存在例外。例如，爱因斯坦的理论与牛顿理论就不一致，而且它们也都可以被接受，因为爱因斯坦的理论解释了牛顿理论所不能解释的现象。

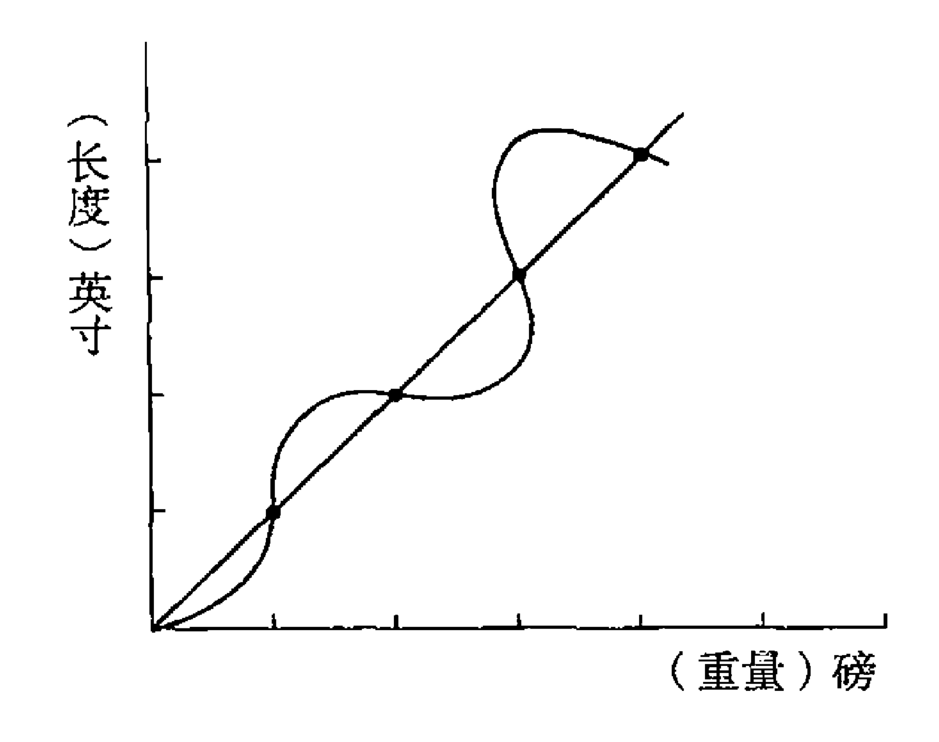
第二，一个假说应该有解释力。一个假说对于可以从中推论出来的已知事实，要有某种程度的说服力。当然，这里提到的“已知事实”必须包括那些我们正在寻求解释的；否则，这个假说就是不重要的。要说明的是，塞麦尔维斯关于尸体物质（当进入血液循环时）引起产褥热的假说具有解释力。从这一点，我们可以推出：尸体物质已进入血液循环的人易于染上产褥热，这解释了产褥热在第一妇产室的高比率。

第三，一个好的科学假说应服从经验的检验。假如塞麦尔维斯已假设，第一妇产室产褥热的高比率是由经常出没于第一妇产室（但不在第二妇产室）的鬼引起的。有任何办法来检验这个假说吗？也许有。也许鬼在某个时刻可以被看到或听到，或者其影响可以通过驱鬼法师的作用来消除。但假设所有检验都不允许。所谓的鬼，据说是不可以被看见或听到的。它们没有任何踪迹可以被发现，甚至原则上就没有，等等。如此一个不可检验的假说，在任一科学准则中都被不可能接受。

但是这里至少要注意两点。首先，科学家日常关于实在所形成的假说并不是直接可观察的，如电子和质子。然而，许多可观察的事件都可以根据这些未观察到的实在来解释。例如，如果一个假说陈述道，电子以如此这般的方式来起作用，那么从该假说就可以得出关于可观察事件的推论。科学家进而可以观察这些事件是否出现。其次，认为一个不可检验的假说是非科学的是一回事，而认为它是不真实的是另一回事。也许真的存在不可被科学解释的东西——例如，物质现实的存在——而且这些东西也许不得不被解释为不可检验的假说，否则什么也没有解释。

第四，和别的事情一样，科学家一般偏重于一个更简单的假说，而不是更复杂的。但考虑一个科学之外的例子。当调查一起谋杀案时，对于被害者作为一个国际阴谋的部分而被暗杀的结果来说，警察主要不是从一个复杂的假设开始。相反，似乎最好是从相对简单的假设开始，并且只有在必然解释该现象时才使之复杂。

拿一个科学案例来说，假设我们正在检验一根吊在天花板上的钢制弹簧。[18] 我们放 1 磅重量在弹簧上，它拉长 1 英寸；我们放 2 磅重量在弹簧上，它拉长 2 英寸；我们放 3 磅重量在弹簧上，它拉长 3 英寸；等等。我们假设，该弹簧的变化符合公式 $x=y$（这里 x 表示重量的磅，而 y 表示拉长的英寸）。



在上图中，我们的假设由平直的对角线来表达。点表示我们所做出的具体观察——例如，加2磅重量时弹簧拉长2英寸。曲线表示复杂得多但仍然可以解释每一个观察的另一个假设。再要强调的一点是，一个好的科学假说要避免不必要的复杂性。如果一个相对简单的假说能起作用，人们就不应该使之复杂。

总之，密尔法为得到"A是B的原因"形式的结论，给我们提供了一些有帮助的策略。但为了有效运用密尔法，我们必须对易于引起相关现象的条件做出机智的猜测。即我们必须形成假说，并检验它们。通过引出它们的推论来检验假说，并检查该推论是否为真。一个好的科学假说，应该与已建构好的假说是一致的，具有解释力的，可以被检验的，而且是相对简单的。

密尔法概述

1. 契合法包括识别一个"共同因素"，即每当结果出现的时候它都出现。
2. 差异法包括比较两个场合，一个结果出现而另一个结果不出现。如果结果不出现的时候原因C也不出现，则检验支持C是原因。
3. 并用法包括前两种方法的综合运用。
4. 共变法包括显示，当一个因素变化时，另一个因素也相应地发生变化。
5. 剩余法应用于当多个、部分的原因说明结果的时候："减去"已知的原因所引起的结果，进而得出结论：剩余的结果是由于另外的原因引起的。

下列练习给你一些实践，来应用本节中所介绍的概念。

练习9.3

一、**密尔法** 下列各题，分别采用了哪一种密尔法？如果在你看来，所得出的结论采用了一个不恰当的假说，那么就形成一个更好的假说。

1. 喝了三杯威士忌后，罗伯特发现他觉得醉了。他又喝了一杯威士忌，发现醉意更浓了。出于好奇，他又喝了一杯，这时他的头真的开始晕了。罗伯特由此断定，威士忌使他喝醉了。
2. 阿朗索在他最后的三次数学考试中考得非常好。每次考试，他在考试前一晚上都会非常认真的学习 3 小时。同样，在每次考试中，他都会不同于以往的穿衣风格——系领带去考试。阿朗索总结系领带增加了他在考试中表现的质量。
3. 一个物理学家下班后开车回家。当他把车开出停车场的时候，他发现地上有一大块油污。第二天，他把车停在了另一块没有油污的地方，但是下班后把车开出停车场的时候，他发现地上又有一大块油污。他总结到他的车漏油导致了油污。
4. 一个医生有 10 个罕见癌症病人。通过调查病人的历史，他发现，他们都在一个核工厂工作过好几年，并且都曾经至少一次地暴露在辐射下。医生得出结论，这 10 个病例中辐射是导致癌症的原因。
5. 加万尼解剖一只死了的狐狸。巧合的是，他发现，当他使用有电流的仪器碰到狐狸腿上的神经时，狐狸腿上的肌肉就会突然收缩。加万尼每次用仪器碰到狐狸的腿，它腿上的肌肉就会收缩。当加万尼用没有电流的金属仪器碰狐狸的腿时，它的肌肉就不会收缩。加万尼得出结论，电流是使狐狸的肌肉收缩的主要原因。
6. 在周三晚上，弗兰穿着蓝色粗棉布服吃着虾、烧烤和沙拉。她起了荨麻疹。接下来的周日，弗兰同样穿着蓝色粗棉布服吃着虾、烧烤和沙拉。她同样起了荨麻疹。她认为，问题在于蓝色粗棉布。因此，过了几天，弗兰穿着意大利式衣服吃着虾、烧烤和沙拉。她没有起荨麻疹。弗兰得出结论，蓝色粗棉布服是引起荨麻疹的原因。
7. 为了研究病毒性发烧的原因，瓦尔特 · 里德限制一些志愿者在密封的房间里进行研究。房间里有一些有病毒性感冒细菌和能叮人的蚊子。所有被蚊子叮的志愿者，都得了病毒性感冒。在另一个房间里，蚊子进不去，待在那个房间的人们没有被传染。瓦尔特 · 里德得出结论，蚊子传播病毒性感冒。
8. 商店经理贝蒂，寻找在一天结束后账单上经常有丢钱现象的原因。贝蒂猜想，弗兰克从抽屉里偷钱，但是，他也猜想，乔恩在计帐上经常出

错。贝蒂与弗兰克当面对质，他承认了并且被开除了。突然少钱的现象急剧减少了，但是仍然有并非微不足道的问题。贝蒂得出结论，问题可能是由于乔恩的计账问题。

二、**假说** 下列论证中，识别出哪些不能满足科学假说的四个标准。指出违反了哪一个标准，并加以说明。

1. 福特的表出了问题，它经常会走得慢。福特换了一块电池，但是不管用。因此，福特假想有一个恶魔控制着他的表，经常让他的表慢下来。他找神父为他的表驱除恶魔，但仍旧无济于事。福特得出结论：表中的恶魔是那种无法驱除类型的恶魔。
2. 某个生物学教授注意到了蜜蜂之间逐渐增多的活动与春天即将到来的相互关系。他提出一个假说，蜜蜂拍动它们的翅膀，身体的热量增加了，这使得它们周围的温度暖起来，然后就造成了从冬天到春天的季节变化。
3. 一个侦探试图解释两个凶杀案在细节上和发生的时间上都明显类似，却在非常不同的地点，一个在弗罗里达，一个在阿拉斯加。侦探做出假设，凶手的速度在某种程度上比光速还要快。

9.4 诉诸类比的论证

另一种类型的强论证是类比论证。**类比论证**（argument from analogy）有如下形式：

(1) A和B在相关方面类似。

(2) B有性质P。

因此，(3) A有性质P。

这里，A 和 B 可以表示许多不同事物。它们可以表示一个具体的物或人（例如，我的卡车或苏格拉底），也可以表示一类或一种物体（例如，一般的卡车或人），还可以表示特定的事件或情况（例如，你的卡车已损坏的情况）。P 表示任一性质（例如，迅速的，聪慧的，或危险的）。让我们考虑一个例子：

L19.《暴风雨》和《仲夏夜之梦》都是威廉·莎士比亚的剧作。这两部剧作长度十分类似。我能够用一个晚上读完《仲夏夜之梦》。因此，我能够用一

个晚上读完《暴风雨》。

这里，“暴风雨”替换原公式中的A，而《仲夏夜之梦》替换B。P是（我）用一个晚上可读完（性质）。

一般地，我们如何来评价一个类比论证的强度呢？从根本上说，我们必须评估在什么程度上，A类似于B提供了对陈述A具有性质P的支持。遗憾的是，不存在公式化或机械的方法来评价类比论证。但在评价前提和结论之间的逻辑联系时，考虑下列三个问题通常是有帮助的：

问题1：A和B相似的相关方面是什么？在理论上，企图论证的人提供这一信息，但该信息通常仅仅被部分地提供。相似性如果增加了A具有性质P的可能性，则是相关的。而且，一般地，A和B具有的相关方面越多，论证就越强。

问题2：A和B在相关方面是否存在差异？即A和B之间的类比是否失败于任意的相关点？差异性如果降低了A具有性质P的可能性，则是相关的。A和B之间的相关差异趋向于削弱论证。

问题3：在相关方面是否有一些事物（但不是A）类似于B？如果有的话，这些事物有性质P吗？在存在事物在相关方面类似于B但缺乏P的情况下，类比失败。在存在事物类似于B且具有性质P的情况下，类比成立。

让我们根据上述三个问题来评价论证L19。

问题1：在什么相关方面A（《暴风雨》）和B（《仲夏夜之梦》）类似？它们在长度上类似，并且都是用伊丽莎白式英语写作的。写作风格也是类似的。

问题2：A（《暴风雨》）和B（《仲夏夜之梦》）有任何相关方面的差异吗？《暴风雨》是比《仲夏夜之梦》更重要的剧作。而且，《暴风雨》在格调上相当乐观，不像《仲夏夜之梦》。因此，读《暴风雨》不会花更长时间。

问题3：存在不是A（《暴风雨》）而在相关方面类似于B且有性质P（即我可以在一个晚上读完）的事物吗？是的。我曾在一个晚上读过莎士比亚的另一部作品《你喜欢它》，而且长度、语言类型和风格都类似于《仲夏夜之梦》。

概言之，对问题1的回答表明，《暴风雨》和《仲夏夜之梦》存在几个相关方面类似。对问题2的回答表明了一个相关的差异，但这个差异似乎并不弱化该类比论证很多。对问题3的回答表明，像我们考虑过的相关事例一样，该类比是成立的。于是，该论证表现出是强的。

让我们来考虑另一个诉诸类比的论证：

L20. 鹦鹉和人都会说话。人会理性地思考。因此，鹦鹉会理性地思考。

这里，“鹦鹉”替换原公式中的A，而“人”替换B。P是会理性思考（性质）。

问题 1：鹦鹉和人之间相关的类似有哪些？首要的相关类似是能说话。当然，鹦鹉和人都会说话是真的。而且在能说话和能理性思考之间存在某种联系，显示理性思维能力主要是人的语言行为。

问题 2：鹦鹉和人在任一相关方面存在差异吗？是的。至少有两个相关方面。首先，就我们所知，鹦鹉仅仅能模仿它们所听到的。它们并不以本能的、创造性的方式说出自己的语句。而且，模仿并不是理性思考的可靠迹象。其次，鹦鹉的脑比人小得多，这对鹦鹉是否具有人所能够的那种思维提出了一个合理的质疑。

顺便提一句，必须理解的是，不是所有差异都是相关的。例如，鹦鹉有羽毛而人没有。但这个差异对于我们的问题（即鹦鹉能够理性地思考吗？）没有任何关联，而且因此它和现在的目的不相关。相关的差异是影响 A 有性质 P 的可能性的差异。

问题 3：存在任何会说话但不会理性思考的事物（除了鹦鹉）吗？显然如此。因为有些精神错乱的人会说话，但只是以断断续续而非逻辑的方式来说话的。因此，显然存在会说话而不会理性思考的现象。这一观察又加强了对鹦鹉和人（一般）之间类比的弱化。

总之，我们对问题 1 的回答表明，在鹦鹉和人之间存在一些相关的类似但不是很多，对问题 2 和问题 3 的回答表明，这些类似性并不充分地使得很可能如果论证的前提真，那么结论就真。因此，论证（20）是弱的。

类比论证通常用于道德和法律推理。让我们来考虑一个有争议问题的类比论证，不要求用一个观点来解决该问题，而只要指出评价该论证的过程。

L21．禁止所谓烈性药物如可卡因和海洛因类似于禁酒。禁酒是具有良好愿望的，并且基于合法担忧酒消费的各种危险。禁酒也导致了有组织犯罪统治和暴力控制的黑市暴利。现在，我们大家都认同，禁酒在过去的认识中是一个错误。因此，禁止烈性药物也是错误的——烈性药物应该合法化。

这里，A 指禁止烈性药物，B 指禁酒。性质 P 为是一个错误。而且，我们用三个问题作为工具来分析该论证。

问题 1：在什么方式下 A 和 B 是相关类似？前提详细地说明了禁止烈性药物和禁酒之间的大量相关类似——当然足够的相关类似给予了该论证某些初步的貌似真实的性质。

问题 2：A 和 B 在任意相关方面存在差异吗？ L21 的批评者也许主张，禁止烈性药物至少在两个方面与禁酒不同。例如：

a. 可卡因和海洛因这样的药物是比酒更容易使人上瘾的，因此，在某些方面

比酒对个人和社会的潜在伤害更多。

b. 现时社会背景与酒被合法化的情况不同。当酒被合法化的时候，药物滥用当时不是一个严重的社会问题，但现在却是。因此，烈性药物合法化也许会加重当下的严重问题，诸如交通事故所导致的死伤问题、因为母亲误用化学药品而导致新生婴儿死亡，并且有大量的人因使用药物而致工作效率降低等。

可以确信，如果所提出的这些差异准确无误，那么它们都是相关的，而且至少在某些程度上弱化了上述类比论证。

问题 3：存在不是 A（禁止烈性药物）而在某些相关方面类似于 B（禁酒）但缺乏 P（是一个错误）的事物吗？论证 L21 的批评者可能指出，存在没有医生处方就不能合法使用的许多药物。进而可以确信，禁止药物（除非在医生的指导下）的使用一般不是错误的。然而，论证 L21 的支持者也许回应道，处方药物一般与可卡因和海洛因并不类似，因为处方药物并不通过黑市大量出售，而且它们并不在组织犯罪的控制之中。

我们现在的目的，仅限于说明评价类比论证的适宜方法。因此，我们并不努力对论证 L21 作出最终判断。即使清楚地判断一个论证的力量是困难或不可能的，但在对问题还非常有争议的情况下，我们可以通过尽我们的所能去考察一个类比，以认识有价值的真相和重要的问题。所以，类比论证在其强度是有争议的情况下也是有用的。

类比论证概述

形式

(1) A和B在相关方面类似。

(2) B有性质P。

因此，(3) A有性质P。

要问的问题

(1) A和B类似的相关方面是什么？一般地，A和B具有的相关方面越多，则该论证就越强。

(2) A和B有任意相关方面的差异的吗？

(3) 存在相关方面类似于B的事物（不是A）吗？如果存在，这些事物有性质P吗？在存在事物在相关方面类似于B但缺乏P的情况下，则类比失败。在存在事物在相关方面类似于B但具有性质P的情况下，论证成立。

下列练习提供给你一个机会以评价一系列类比论证。

练习9.4

一、**分析并评价类比** 根据类比论证模式分析下列论证，识别A、B（比较的对象）和性质P。下面每一个论证，都或者是提出批评，或者是对批评的回应。该回应对准了类比中的重要缺陷吗？为什么？尽可能简述另外一个批评，从而使强的论证暴露出问题来。

1. 火星与地球类似，二者都是围绕太阳运行的行星。地球有生物居住。因此，火星也有生物居住。

回应：月球也围绕太阳运行，但我们知道月球没有生物居住。

2. 逻辑像威士忌一样，当接纳得非常多时，就会失去它有益的影响。因此，应当避免使用数量庞大的逻辑。(Lord Pun Sany My Ireland，引自H.L.Mencken (ed)，*A New Dictionary of Quotation*，New York：Knopf，1978，P.705。注：这一引用被轻微改动过——我将结论清楚地表达了出来，原文中用的是“太”，我用的是“非常”。)

回应：威士忌中含有乙醇，逻辑中没有。

二、**更多的类比** 根据类比论证的模式，分析下列论证，识别A、B（被比较的对象）和性质P。下列每一个论证，或者是一个批评，或者是对批评的回应。该回应对准了类比中的重要缺陷吗？为什么？

1. 人们经常虐待狗。但狗就像是精神上有欠缺的人。一个精神上有欠缺的人仍旧是人。很显然，仅仅因为照顾一个精神上有欠缺的人很不方便就杀掉他，这是不对的。因此，仅仅因为照顾一条狗很不方便就杀掉它，也是不对的。

回应：狗看起来和人很不相像。

2. 计算机就像人类的大脑，能够以异常复杂的方式对刺激做出反应。电脑可以下象棋，进入对话，解决十分难做的数学题。人类能意识到他们自己的思想和感觉。因此，电脑也能意识到它们自己的思想和感觉。

回应：电脑主要由金属和塑料组成，但人类不是。

注释

[1] 参见：Wesley Salmon, *Logic*, 3rd ed. Englewood Cliffs, Nj: Prentice-Hall, 1984, P.97.

[2] 这里关于通常误解的讨论着重参考了 to Brian Skyrms, *Choice and Chance*, 3rd ed. Belmont, CA: Wadsworth, 1986, PP. 13-15.

[3] Anthony Flew, *Dictionary of Philosophy*, rev. ed. New York: St. Martin's Press, 1979, P.215.

[4] 关于诉诸权威谬论的观点参看第 4.3 节。

[5] Steven M. Cahn, ed., *Classics of Western Philosophy*, 2nd ed. Indianapolis, IN: Hackett, 1977, P. 279.

[6] For example, James F. Ross, *Introduction to the Philosophy of Religion* London: Macmillan, 1969, P. 29. Yet another authority states that Aquinas was born in 1225 *or* 1226; see Bertrand Russell, *A History of Western Philosophy*, New York: Simon & Schuster, 1945, P. 452.

[7] 例如，Frederick Copleston, a well-known authority on Aquinas, 还有另外一个权威的陈述是，阿奎那生于 1225 或 1226。参见 Copleston, *A History of Philosophy*, Vol. 2, *Mediaeval Philosophy*, Part II, *Albert the Great to Duns Scotus* New York: Image Book, 1962, P. 20.

[8] 关于良好抽样特征的讨论，着重参见 *A Concise Introduction to Logic*, PP. 548-552.

[9] Charles W. Roll, Jr., and Albert H. Cantril, *Polls: Their Use and Misuse in Politics*, New York: Basic Books, 1972, P. 67.

[10] 关于用来获得随机样本的实验方法的详细讨论，参见 Roll and Cantril, *Polls*, PP. 82-89.

[11] Roll and Cantril, *Polls*, P. 74.

[12] 该举例见 Roll and Cantril, *Polls*, P. 75.

[13] Roll and Cantril, *Polls*, P. 72.

[14] 该例参见 Salmon, *Logic*, p. 112. I have paraphrased freely.

[15] 我关于 Semmelweis's 工作的说明，主要参见 Carl G. Hempel, *Philosophy of Natural Science* , Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1966, PP. 3-6.

[16] 关于科学假说证实中的复杂性的初步讨论。参见 Del Ratzsch, *Philosophy of Science* Downers Grove, IL: Inter-Varsity Press, 1986, PP. 41-96.

[17] 我关于好的科学假说标准的基本概述，参见 Irving M. Copi and Carl Cohen, *Introduction to Logic*, 9th ed. (Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1994), PP. 534-539.

[18] 该例参见 Salmon, *Logic*, P. 134.

部分练习题解答*

第1章

练习1.1

一、辨别陈述

1. 陈述　2. 陈述　3. 都不是　4. 陈述　5. 陈述　6. 只是语句　7. 陈述

二、真还是假?

1.F　2.T　3.F　4.F　5.T　6.F　7.T　8.F　9.F　10.T

三、有效还是无效?

1. 有效　2. 有效　3. 无效　4. 无效　5. 无效

四、可靠性

1. 可靠　2. 不可靠。该论证无效。　3. 可靠

4. 不可靠。有效，但第一前提假。　5. 不可靠。有效，但第二个前提假。

练习1.2：反例

1. 形式：所有A不是B。有些C不是B。因此，有些C不是A。
   反例：所有鱼都不是猫。有些牧羊犬不是猫。因此，有些牧羊犬是鱼。
2. 形式：所有A不是B。有些C是B。因此，所有C不是A。
   反例：所有牧羊犬都不是小猎犬。有些犬是小猎犬。因此，所有犬不是牧羊犬。
3. 形式：有些A是B。有些B是C。因此，有些C不是A。
   反例：有些动物是牧羊犬。所有牧羊犬是犬。因此，有些犬不是动物。
4. 形式：所有A是B。有些A不是C。因此，有些C不是B。
   反例：所有犬是动物。有些犬不是牧羊犬。因此，有些牧羊犬不是动物。
5. 形式：所有A是B。所有C是B。因此，所有A是C。
   反例：所有犬是动物。所有猫是动物。因此，所有犬是猫。
6. 形式：每个A是B。所有C不是A。因此，所有C不是B。
   反例：每只猫都是动物。所有犬都不是猫。因此，所有犬都不是动物。
7. 形式：所有A是B。所有C不是A。因此，所有C不是B。
   反例：所有鱼都是动物。所有犬都不是鱼。因此，所有犬都不是动物。

练习1.3

一、评价论证

　　　　　　A　　　　　　　　　　B
1. 如果液体使蓝色石蕊色试纸变红，则该液体含有酸。
　　　　　　A　　　　　　　　　　B
液体使蓝色石蕊色试纸变红了。所以，该液体含有酸。

(1) 如果A，那么B。

(2) A。

因此，(3) B。　　　肯定前件式，有效

　　　　　　A　　　　　　　　　　B
2. 如果苏珊是著名作家，那么她知道如何写作。

B　　　　　　　　　　　　　A
苏珊知道如何写作。所以，她是一个著名作家。
(1) 如果 A，那么 B。
(2) B。
因此，(3) A。　　　　肯定后件式，无效

A　　　　　　　　B　　　　　　　　B
3. 莱克是一个梦想家，如果他是一个诗人。所以，莱克是一个诗人。
(1) 如果 B，那么 A。
因此，(2) B。
反例：
(1) 如果内华达人口多于 50 亿，那么它的人口多于 1 000 人。[真]
(2) 内华达人口多于 50 亿。[假]

A　　　　　　　　B
4. 如果你努力学习，则你的沟通技巧将得到改进。
B　　　　　　　　C
如果你的沟通技巧得到改进，则你的工作机会增加。
A　　　　　　　　C
因此，如果你努力学习，则你的工作机会增加。
(1) 如果 A，那么 B。
(2) 如果 B，那么 C。
因此，(3) 如果 A，那么 C。　假言三段论，有效

A　　　　　　　　B
5. 山姆富有，如果他有 10 亿美金。
非 B　　　　　　　非 A
但山姆没有 10 亿美金。所以，山姆不富有。
(1) 如果 B，那么 A。
(2) 非 B。
因此，(3) 非 A。　否定前件式，无效

二、更多的评价论证

A　　　　　B　　　　　　A　　　　　　　　B
1. 天空是蓝的。天空是深蓝的，仅当它是蓝的。因此，天空是深蓝的。
(1) A。
(2) 如果 B，那么 A。
因此，(3) B。　肯定后件式，无效

A　　　　　　　　B
2. 吃肉是不健康的，如果肉含有许多胆固醇。
B　　　　　　　　A
肉的确含有许多胆固醇。所以，吃肉是不健康的。
(1) 如果 B，那么 A。
(2) B。

因此，(3) A。　肯定前件式，有效

A　　　　　　B
3. 如果接合孢子没有大脑，那么接合孢子没有灵魂。
B　　　　　　C
如果接合孢子没有灵魂，那么杀死接合孢子就是被允许的。
A　　　　　　C
所以，如果接合孢子没有大脑，那么杀死接合孢子就是被允许的。
(1) 如果 A，那么 B。
(2) 如果 B，那么 C。
因此，(3) 如果 A，那么 C。　假言三段论，有效

A　　　　　　B
4. 说谎引起社会混乱。因此，说谎是错的。
(1) A。
因此，(2) B。
反例：
(1) 树存在。[真]
因此，(2) 独角兽存在。[假]

A　　　　　　B
5. 或者研究中使用的动物有一点像人，或者一点都不像人。
A　　　　　　C
如果动物有一点像人，那么对它们做实验在道义上是有问题的。
B　　　　　　D
如果动物一点都不像人，那么对它们做实验是没有意义的。
C　　　　　　D
所以，对动物做实验或者在道义上有问题，或者是没有意义的。
(1) 或者 A 或者 B。
(2) 如果 A，那么 C。
(3) 如果 B，那么 D。
因此，(4) 或者 C 或者 D。　构成式二难，有效

三、还是更多的评价论证

A　　　　　　B
1. 吃得过饱是愚蠢的，仅当它引起疾病。
非 B　　　　　　非 A
吃得过饱并不引起疾病。所以，吃得过饱不是愚蠢的。
(1) 如果 A，那么 B。
(2) 非 B。
因此，(3) 非 A。　否定后件式，有效

A　　　　　　B
2. 你将赢得棋赛，如果你擅长下棋。
非 B　　　　　　非 A
不幸的是，你不擅长下棋。因此，你将不会赢得棋赛。

(1) 如果 B，那么 A。
(2) 非 B。
因此，(3) 非 A。　否定前件式，无效

A　　　　B
3. 如果上帝能够随意决定什么是道义权，那么上帝就能够做出惩罚权。
C　　　　D
而且如果上帝不能随意决定什么是道义权，那么道义权并不完全受上帝所控制。
A　　　　C
但是或者上帝能够随意决定什么是道义权，或者上帝不能随意决定什么是道义权。
B　　　　D
所以，或者上帝能够做出惩罚权，或者道义权并不完全受上帝所控制。
(1) 如果 A，那么 B。
(2) 如果 C，那么 D。
(3) 或者 A 或者 C。
因此，(4) 或者 B 或者 D。　构成式二难，有效

A
4. 死刑被不公平地应用于穷人和少数人。
A　　　　B
而且倘若死刑被不公平地应用于穷人和少数人，那么它是不正义的。
B
所以，死刑是不正义的。
(1) A。
(2) 如果 A，那么 B。
因此，(3) B。　肯定前件式，有效

A　　　　B
5. 安乐死是道义上允许的，仅当它给周围的每一个人提升了幸福感。
B　　　　A
而且安乐死的确给周围每一个人提升了幸福感。所以，安乐死是道义上允许的。
(1) 如果 A，那么 B。
(2) B。
因此，(3) A。　肯定后件式，无效

练习 1.4

一、真还是假？
1.F　2.F　3.F　4.F　5.F
二、有效还是无效？强还是弱？
1. 无效，弱　2. 无效，强　3. 无效，弱　4. 有效
5. 无效，强　6. 无效，弱　7. 无效，弱
三、可信度
1. 可信。
2. 不可信，前提假（例如，企鹅和鸵鸟都不会飞）。
3. 有效，因此既不是可信的也不是不可信的。
4. 不可信。该论证是弱的。

第2章

练习2.1

一、论证和非论证

1. 非论证（解释）。
2. 论证。结论：战争总是错的。
3. 论证。结论：没有我们，光不存在。
4. 非论证（解释）。
5. 非论证（报道）。
6. 非论证（举例）。
7. 非论证（条件句）。
8. 论证。结论：善并不总固属于年轻人。

二、构造论证

1. 前提：如果对非人动物做实验在道义上是不允许的，那么所有新的治疗都必须最初在人体上试验。但确实并非所有新的治疗都必须最初在人体上试验。
   结论：对非人动物进行实验在道义上是允许的。
2. 前提：将人送进监狱容易使他们更坏，而且存在控制非暴力犯罪的方法而不是将他们送进监狱。
   结论：只有暴力犯罪才应该被送进监狱。
3. 前提：大多数美国人都坚持使用他们自己的车而不是公共交通，而且这种行为方式导致了对环境的严重破坏。
   结论：美国人太自私了。
4. 前提：人们通常不赞同一个人或一件艺术品是漂亮的，然而人们也很少赞同一件物品的形状或者重量。
   结论：美在于注视。
5. 前提：说谎是错误的，而且在税单上错误地表达一个人的收入就是说谎。
   结论：在税单上错误表达一个人的收入是错误的。

练习2.2

一、识别论证

1. (1) 被告患精神病。
   因此，(2) 被告不犯杀人罪。
2. (1) 智慧仅仅可以由希望所引导。
   (2) 对于存在的希望而言，必定存在着工作中的愉悦和快乐。
   因此，(3) 意志力实际上在我们的学习中并不占有任何地位。
3. (1) 肯定性行动包括给予较低条件者的工作。
   (2) 条件最好的人应获得工作。
   因此，(3) 肯定性行动是不公正的。
4. 非论证。
5. (1)“上帝不能被证明”的陈述也许意味着，上帝不能被证明存在于一个怀疑的阴影上，而且通常的确意味着，不存在任何上帝存在的有效证据。
   (2) 这两种意思是不同的。
   因此，(3)“上帝不能被证明”的陈述从根本上来说是有歧义的。
6. (1) 经验数据是科学的。
   (2) 只有能够在原则上被证明为假的东西才是科学的。

因此，(3) 经验数据在原则上能够被证明为假。

7. 非论证。

二、更多的识别论证

1. 非论证。

2. (1) 对于一个处于高度催眠状态人来说，他可以被使得回忆起已经长时间在他的正常记忆中消失了的事件，而且他基本不能通过日常的主观努力恢复过来。

因此，(2) 我们的记忆包含着正常对我们来说难以理解的元素。

3. (1) 如果每一种文化都只由其自己的道德标准来判断，那么每一种文化的道义标准都不应该被批评。

(2) 有些文化允许对妇女奴役、歧视或压迫。

因此，(3) 有些文化的道义标准是应该被批评的。（来自 2）

因此，(4) 并非每一种文化都应该只由其自己的道义标准来判断。

4. 非论证。

5. (1) 演绎推理不能肯定其前提。现在人们已经广泛认识到。

(2) 归纳推理不能肯定其结论。

因此，(3) 绝对证明是人类没有也不能有的东西。

6. (1) 非暴力反抗者拒绝税收，或者违反州法律，知道他在法律上是错的，但确信他道义上正确。

(2) M.L. King 带领自己的同伴对抗被确信为与联邦宪法相反的州法律。

(3) 最高法院最后决定一般地支持他的许多行为。

因此，(4) M.L. King 不应该被认为是一个真正的非暴力反抗者。

7. 非论证。

三、论证形式和良构式

1. (1) H。

因此，(2) 如果 M，那么 L。

(3) M。

因此，(4) L。　(2)、(3) 肯定前件式

2. (1) 如果 P，那么 C。

(2) 如果 C，那么 F。

因此，(3) 如果 P，那么 F。　(1)、(2) 假言三段论

(4) 非 F。

因此，(5) 非 P。　(3)、(4) 否定后件式

3. (1) 或者 D 或者 S。

(2) 非 D。

因此，(3) S。　(1)、(2) 析取三段论

4. (1) 如果 S，那么 C。

(2) 如果 C，那么 A。

因此，(3) 如果 S，那么 A。　(1)、(2) 假言三段论

(4) 如果 A，那么 U。

因此，(5) 如果 S，那么 U。　(3)、(4) 假言三段论

(6) 如果 U，那么 W。

(7) 如果 S，那么 W。　(5)、(6) 假言三段论

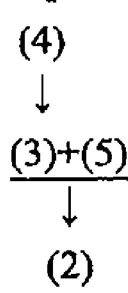
练习 附录

一、论证图

1. [(1)][摄影术使得表现性的艺术过时，] 因为 [(2)][没有人甚至也没有最好的艺术家，能够比一个照相机更精确。]



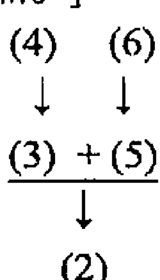
2. [(1)][在世界上存在许多恶] 的同时，也 [(2)][存在许多善。] 因为 [(3)][如果存在恶，那么必定存在善，] 因为 [(4)][善和恶是相对的，就像大和小一样。] 而且没有人会否定 [(5)][恶存在。]



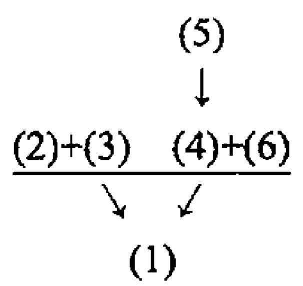
3. [(1)][没有比在身边命令他或告诉他去想什么更好的方法来唤醒美国民众了。] 尽管 [(2)][这个国家中很多人希望更彻底地管理我们并且通过更多一点的控制来管理好自由，] 但 [(3)][我们仍然保留个人的权力，将我们自己的方法投入我们自己的错误和发现当中，在艺术、哲学、教育或政治方面……]



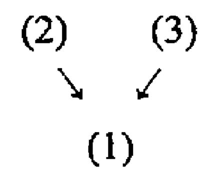
4. 尽管事实上，[(1)][避孕被大多数美国人认为是一件幸福的事情，] 但 [(2)][使用避孕药却是不道德的。] 因为 [(3)][凡是非自然的东西都是不道德的，] 既然 [(4)][上帝创造和控制着自然。] 而且，[(5)][避孕是不自然的，] 因为 [(6)][它扰乱了自然。]



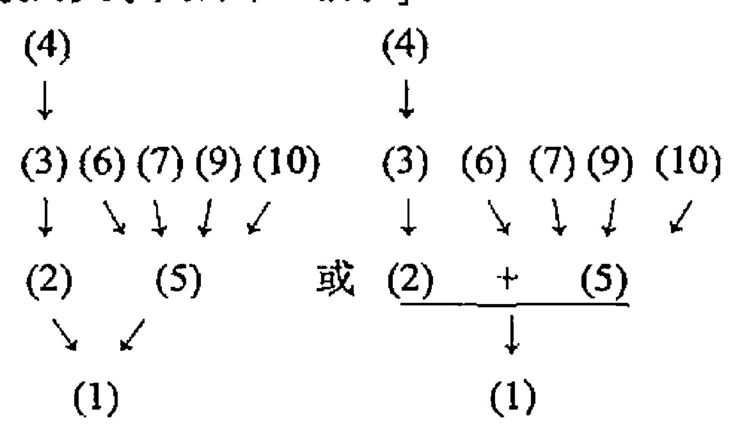
5. [(1)][死后不存在生命。] 因为 [(2)][现存的东西是你所能看见的、听到的或者接触到的。] 而且，[(3)][你不能看见、听到或接触到死后的生命。] 而且，[(4)][死后生命是可能的，仅当人类有灵魂。] 但 [(5)][灵魂的观念属于潜科学和过时的世界观。] 因此，[(6)][灵魂的信念属于迷信的领域。]



6. [(1)][对于初学者来说，肖像画也许是最难以作为绘画来理解和欣赏的一个艺术分支。][(2)][如果我们突然从个人的熟人或照片知道，肖像画的主题实际上就像实在的表现，那么我们倾向于更多地考虑它是否是一个好的相似物，而不是考虑它是否是一幅好画。][(3)][如果它是一个很久以前的但没有被记入史册的人的肖像画，那么我们可能认为，由于该主题对我们来说没有意义所以那幅画也一定没有意义。]



7. (1)[暴力作为一种获得民族正义的方式，既是不现实的也是不道德的。](2)[它是不现实的，]因为(3)[它是一个导致对大家来说破坏性的恶性循环的结局。](4)[以眼还眼的旧规则只能使每一个人都没有好结果。](5)[它是不道德的，]是因为(6)[它寻求的是对手丢脸而不是赢得他的理解；](7)[它寻求的是歼灭而不是使之转变。](8)[暴力是不道德的，]因为(9)[它增加了恨而不是爱。](10)[它破坏了社会，并且使兄弟般的关系变得不可能。]

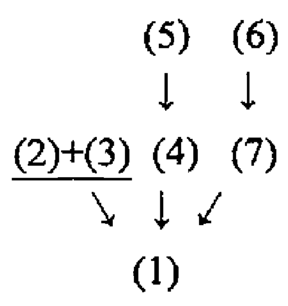


二、更多论证图

1. (1)[约翰·罗伯特·肯尼迪和马丁·路德·金，喜欢或者不喜欢他们，这个国家最近真正的国家领导者。](2)[白宫里约翰·肯尼迪的继承者们没有一个欣赏他所建立起来的舆论，]而且(3)[他们每一个人都陷入了麻烦，都是在自己办公室里制造出来的。]同时，(4)[自罗伯特·肯尼迪和金博士以来，这个国家的国家发言人没有一个注意和尊重他们所欣赏的。]

(2) (3) (4)
↘ ↓ ↙
(1)

2. 由于各种各样的理由，(1)[私立大学有麻烦了。]首先，(2)[私立大学再三增加学费一直超过通货膨胀率。](3)[任何这样涨价的商品是最有可能招致麻烦的。](4)[第二，很多人开始质疑高等教育的价值，]因为(5)[大学学位不再可以保障一份吸引人的薪水。]第三，无论对错，(6)[美国大众相信，高校都没有实践良好的财务管理，]因此，(7)[大众认为，学费的钱经常用来资助了低效率。]



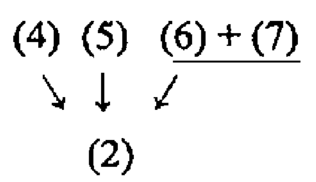
3. (1)[伯罗奔尼撒战争深刻地改变了希腊历史未来的进程。](2)[通过改变人们的迁居、基因的地理分布、价值和理想，它影响到了之后的罗马，再通过罗马，进而影响了整个欧洲。][……](3)[接着，在今天紧密相联的世界中……欧洲人类似地影响了墨西哥人和日本人。](4)[无论伯罗奔尼撒战争在基因结构上的影响留下了什么样的痕迹，今天欧洲人的理想和价值观已经通过他们传到了世界的每一个角落。](5)[因此，如今的墨西哥人和日本人感到了差距，那场战争两度被转移的影响，即使活在事发当时他们的祖先们没有感觉到。]这么看来，(6)[过去的事件，忽略它已经过了几代和几个世纪，开始来到我们身边和改变今天的我们。]

(1)+(2)+(3)+(4)
↓
(5)
↓
(6)

4. 非论证。（注：该段落是一个说明——它说明了为什么比利其人是全部高卢人中最勇敢的）

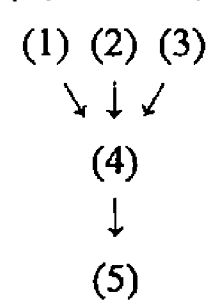
5. 尽管(1)[高等学院和大学在最近十年中承受着严厉的批评，]但(2)[它们将毫不犹豫地在美国人的社会生活中保持一种强大的力量使他们世代都来。]因为一方面，尽管(3)[出版和传媒界似

乎对只有高中学历却名利双收的人的故事有兴趣，] 但 [(4)][一个高等学院或大学的学历是增加一个人的社会和职业地位最有保障的方法] 仍然是事实。另一方面，[(5)][高等学院的毕业生作为一个群体，显示出了比接受教育较少的人对生活质量的满意度更高。] 最后，[(6)][你向我展示了一个具有有缺陷的高等教育系统的国家，而我将向你展示一个几乎没有什么力量的国家。][(7)][美国人将永远不会愿意接受一个在世界各国中相对力量弱小的地位。]



6. 非论证。

7. [(1)][一个物体是可见的，所唯一能给出的证据是人们确实看见了它；][(2)][一个声音是可听见的，唯一证据是人们听见了它]；[(3)][以此类推我们经验生活中的各种情况。] 以相同的方式，我知道，[(4)][生产任何值得向往的东西唯一可能的证据是人们确实向往它。] 因此，[(5)][没有理由可以证明，为什么普遍的幸福是值得向往的，除了每个人……向往他自己的幸福。]



第 3 章

练习 3.1

1. (1) 中东的恐怖主义是当今世界和平的最大威胁之一。
因此，(2) 我们应该杀死每一个主要恐怖组织的领导者。

2. (1) 炒股是有可能很小投资得到大笔回报的机会。
因此，(2) 炒股没有任何错。

3. (1) 清洁搬运工程师的工作是非常重要的。
(2) 待遇好，工作时间也合理。
因此，(3) 你不愿意接受这个工作是不可理解的。

4. (1) 如果你反对遗传工程学，你就在反对最近科学所可能做出来有些东西。
因此，(2) 你应该接受遗传工程学现在摆着的事实

5. (1) 在犯罪和坚持法律的人之间存在冲突。
(2) 提倡枪支控制的政治家是在与敌人勾结。
(3) 枪支控制不会使枪支远离犯罪。
因此，(4) 枪支控制是完全荒谬的。

6. (1) 这个世界充满了恐怖、残忍、贫穷、饥饿、使人衰弱的疾病。
(2) 有些人相信一个仁爱的上帝控制着这个世界。
因此，(3) 人们相信他们想要相信的而不考虑事实。

7. (1) 她是自私而浅薄的。
因此，(2) 你不应该能跟她结婚。

练习 3.2

一、定义的类型

1.D 2.E 3.C 4.E 或 F 5.F

二、词法定义

1. 不必否定
2. 不适合的属性。常规定义是“八边形”。
3. 太窄：漏掉了三条边不相等的三角形。
4. 比喻性
5. 太窄：漏掉了同性恋女子。
6. 不适合的属性。常规定义是“比大多数人有更多的物质财富”。
7. 比喻性

三、更多的词法定义
1. 循环
2. 比喻性
3. 好
4. 不适合的属性。常规定义是“有一个圆形”。
5. 太窄：漏掉了蜥蜴、乌龟、鳄鱼，等等。

四、明确定义
1. 窄，因为如此多的老人是 92 岁或更年轻。
2. 窄，因为许多和平主义者并不反对暴力的使用（例如，考虑在阻止一次进攻中的警察），而是特别地杀人（合法暴力）。
3. 窄，因为它排除了神学上中立的进化论教育形式。
4. 宽，因为人们经常断定什么是假的而没有试图侦探任何人。

练习 3.3

一、句义含混
1. 句义含混出在“什么也没有”。在第一个前提中，“什么也没有”指“没有任何工作”。而在第二个前提中，它指的是“人的追求没有效果”。
2. 句义含混出在“信任”。开始，它指“信仰上帝”。但后来，它却指“愿意根据很可能但不确定来行动”的某些东西。
3. 句义含混出在“奇迹”。开始，它指“科学奇迹”，然后，它却指“神在自然秩序中的作用”。
4. 句义含混出在“什么也没有”。开始，该论证看起来是这样：当你选择不存在时，你就选择了什么也没有。但是什么都没有选择有些东西是没有意义的。因此，选择不存在于不愉快之上是没有意义的。在前提（1）中，“什么也没有”指的是存在一个结果。在前提（2）中，“什么也没有”指的是没有任何东西，即没有实体、思想状态、情况，等等。

二、仅言辞争论和劝说定义
1. 仅言辞争论。对甲先生来说，“家庭作业”指任意的课堂指派任务。但对乙女士来说，“家庭作业”指人们不喜欢做的课堂指派任务。
2. 劝说定义。不适合的属性：对共和党的目的和价值的更中性的（或更少偏见的）描述需要一个从整体上对该党派的合理评价。
3. 劝说定义。不适合的属性：为了合理讨论上帝存在的目的，“错误”的定义显然偏向于赞成有神论。
4. 仅言辞争论。很少的引述是关键。乙女士断言，一夫多妻制被一些社会里的成员认为是正确的（即认为是道德上允许的）。甲先生则作出了完全不同的主张，一夫多妻制不是正确的，即不是道德上允许的。
5. 仅言辞争论。因为对乙女士来说，“艺术家”是指所创作的对象具有漂亮形式的人。而对于甲先生来说，形式必须表现某种东西。

三、句义含混和劝说定义
1. “自私行为”的定义是劝说的。一个自私行为不仅仅与个人自身的动机相一致；一个自私行为还以效果为目的。

2. “精神科医生”的定义是劝说的。精神科医生不仅谈论他们的病人；精神科医生也治疗他们的病人。
3. “人”的句义含混；前提（1）中，“人”指生物学上的，即具有与类人猿相联系的基因的生物。但步骤（4）中，“人”指具有高级官能的动物。（据推测，胎儿没有这样的高级官能。）

第4章

练习4.1

一、形式谬误和非形式谬误

1. 人身攻击。“笨蛋”是一个晦涩的词。
2. 诉诸众人。“热门的新的思想家”和“新呼唤”都表明了诉诸一个人被接受的愿望或他人的评价。
3. 稻草人谬误。它弯曲地断言，安乐死合法化的对手在寻找力量来杀死任何患有重病的人。例如，许多重病是暂时的，而且有些不是特别痛苦。
4. 诉诸怜悯。因为花在论文上的时间的长度和潜在的试用期能够引起怜悯，但它们和结论都是不相关的。
5. 诉诸权力。一个威胁是有问题的。
6. 人身攻击。“不成熟”和“冷血”都是晦涩的。
7. 人身攻击。该观点被反驳，是因为如果人们都坚持该信仰的话，则持有该观点的人就可以从中获得好处。
8. 诉诸无知。仅仅因为存在“他的文件中没有什么可以证明”的猜测而做出的声称。
9. 诉诸众人。“如果你想融入这里”表明，诉诸一个人可接受的愿望。
10. 诉诸无知。仅仅因为存在“没有人已经成功地证明”的猜测而做出的声称。

二、形式谬误和非形式谬误

1. 稻草人。所有主张堕胎的人都不会接受对他们观点的这个描述。
2. 人身攻击。声称具有超人的透视力经验的人都通过吸引大量的注意来得到好处。
3. 诉诸无知。仅仅因为存在“没有人曾经证明过”否则而做出的声称。
4. 没有谬误。
5. 这里有两个谬误。稻草人——几乎没有一个标准阐述的基督教教义，即存在一个具有三位一体：圣父、圣子和圣灵的上帝的观点。人身攻击。“愚蠢”是一个晦涩的词。
6. 形式谬误：所有A都不是B。所有B都是C。因此，所有A都不是C。（反例：所有狗都不是猫。所有猫都是动物。因此，所有狗都不是动物。）
7. 诉诸众人。在诉诸某人可接受的愿望或他人的评价中“真正的人”和“懦夫”是关键词。
8. 稻草人。进化论的观点在这里被曲解。

练习4.2

一、包含歧义的谬误

1. 构型歧义。我们应该不穿任何衣服呢，还是我们不应该穿特别的衣服？
2. 合成
3. 分解
4. 句义含混。在前提（2）中，“相信的理由”指“通过相信而获得某种东西”；但在前提（3）中，“相信的理由”指“赞同该信念的证据”。
5. 没有谬误。
6. 分解
7. 构型歧义。“所有男人都不是失败者 (All men are not losers)”可能指“不是所有男人都是失败者 (Not all men are losers)”，也可能指“所有男人都是非失败者 (All men are nonlosers)”。

8. 合成

9. 构型歧义。语句结构允许“鱼 (fish)”可以理解为一个动词也可以理解为一个名词。

10. 构型歧义。“不存在有的时刻不是什么”。这说的是，不存在的那些事物在同一个时刻都不存在吗（称之为时刻 T）？或者它说的是，不存在的每一个事物在有的时刻或者别的时刻将不存在吗？所做出的推论假设了前一个解释，但后一个解释使得前一个解释似乎更有理。

11. 句义含混。前提中，“你的家”指的是“已经卷入一起交通事故的驾驶者的家”，结论中，指的是“作为住处的那个人的家”。

12. 构型歧义。先前老板的意思可能是，推荐信不需要以陈述申请人那一部分为条件。接待者将先前老板的陈述理解为申请人不具备做这个工作所需要条件（经历、技巧等）。

练习 4.3

一、识别谬误

1. 诉诸不可靠权威谬误。通用汽车公司总裁非法假设了一个关于该国的宗教和道德寄托方面的权威。
2. 诉诸不可靠权威谬误。不当假设是，烟草公司是关于吸烟有害的可靠权威。
3. 虚假二难。不当假设是，或者男人比女人优越或者女人比男人优越。忽视了男人和女人在能力、道德观点等方面可以相等。
4. 诉诸问题。前提（“人有做出选择的能力”）仅仅是陈述结论（“人有自由意志”）的另一种方式；因此，该论证假设了需要证明的观点。
5. 三个谬误：合成（“每一幕都很出色，所有该剧整个都很出色”）；诉诸众人（任何人中的每个人都赞扬该剧）；诉诸问题——通过断言该剧很出色的另一种方法来断言该剧是杰出的。
6. 复杂问语。不当假设是，哈丁是 20 世纪上半叶最好的总统。
7. 诉诸不可靠权威。不当假设是，爱因斯坦是一个物理学权威，也是一个道德权威。
8. 虚假原因（滑坡型）。不当假设是，所谓因果链条之间各种各样的联系都是强烈的，但事实上它们并不如此出现。
9. 虚假原因。不当假设是，如果 A 先于 B，则 A 是 B 的原因。
10. 没有谬误。

二、识别谬误

1. 复杂问语。不当假设是，作为一个好男孩要包含吃菠菜。
2. 三个谬误：虚假二难（不当假设是，人们必须赞成或者再教育，或者威慑；人们可以赞成再教育或者代之以阻止威胁）；人身攻击论证（毁谤）（“愚蠢的”是一种侮辱）；稻草人（再教育论者并不主张最难改变的罪犯可以这样轻易地被治愈）。
3. 诉诸不可靠权威谬误。不当假设是，心理学教授是上帝存在方面的权威。
4. 复杂问语。不当假设是，这个社会包含的痛苦比快乐多 10 倍。
5. 诉诸不可靠权威谬误。不当假设是，那个社会学教授是何为公平方面的权威。
6. 虚假二难。不当假设是，“或者我出现了幻觉，或者他浮在了空中”。使我感到意外的可能性是没有被看见。
7. 虚假原因。不当假设是，既然摇滚乐出现在军事失败之前，因此，摇滚乐是失败的原因。
8. 两个谬误：诉诸不可靠权威谬误（不当假设为：那个化学教授是语言和逻辑之间关系的专家）；诉诸众人（“任何聪明人都将同意那一点”）。
9. 虚假二难。不当假设是对任何教义来说，人们必须或者相信它是真的或者相信它是假的，这忽视了人们可以悬置判断的可能性。
10. 三个谬误：人身攻击论证（毁谤）（“逻辑切割机”是一个贬低）；诉诸无知谬误（反对时间旅行的哲学论证什么也没有证明，因此，时间旅行是可能的）；诉诸众人谬误（“正像除了哲学家以外的每一个人所认为的”）。

第5章

练习 5.1

一、直言陈述

说明：答案依下列次序给出：形式名称、主项、谓项、量、质。

1. A，饥饿的野蛮人，危险的人，全称，肯定
2. E，绿色蔬菜，矿物质，全称，否定
3. O，诗，十四行诗，特称，否定
4. O，数，奇数，特称，否定
5. I，名人，道德高尚的人，特称，肯定
6. E，偶数，基数，全称，否定
7. I，像毕加索似的艺术批评家，势利小人，全称，肯定
8. A，经常说谎者，极为不幸福的人，全称，肯定
9. E，光量子，肉眼不能看见的物体，全称，否定
10. O，喜欢托尔斯泰的文学教授，好的演讲者，特称，否定

二、标准形式

1. 所有人都不能游过大西洋。E，全称，否定
2. 有些人是愚蠢的。I，特称，肯定
3. 有些诗不是十四行诗。O，特称，否定
4. I，特称，肯定
5. 有些能飞的动物不是鸟。O，特称，否定
6. 所有萧尼人都是追求精益求精的人。A，全称，肯定
7. 所有不幸的人都不是幸福的人。E，全称，否定
8. 所有蜥蜴都是爬虫。A，全称，肯定
9. 所有鸟都是有羽毛的东西。A，全称，肯定
10. 有些画不是绝妙之作。O，特称，否定
11. 有些山是漂亮的。I，特称，肯定
12. 有些树是丑的事物。I，特称，肯定
13. 有些动物是有恶习的事物。I，特称，肯定
14. 所有女性的兄弟姐妹都是姐妹。A，全称，肯定
15. 有些纳粹集中营里的幸存者是被折磨的人。I，特称，肯定
16. 有些士兵是将要受伤的人。I，特称，肯定
17. 有些选择不斗争的人不是胆小鬼。O，特称，否定

练习 5.2

一、逻辑关系

说明：上属和下属按它们出现次序列出。

1. 反对
2. 矛盾
3. 下属 / 上属
4. 无。“有些奇数是能够被 2 整除的（没有余数）”必然为假。如果一个陈述必然为假，则它不能为真，但两个陈述为下反对关系，仅当它们可以都真。
5. 下反对

二、直接推理

1. 有效　2. 有效　3. 有效　4. 有效　5. 无效　6. 有效　7. 无效

三、推广

1. 如果 A 陈述为假：O 陈述为真（对应的 A 陈述和 O 陈述为矛盾关系）。E 陈述和 I 陈述都不定。

2. 如果 O 陈述为假：A 陈述为真（对应的 O 陈述和 A 陈述为矛盾关系）。E 陈述为假（因为 E 陈述蕴涵 O 陈述）。I 陈述为真（因为对应的 I 陈述和 O 陈述为下反对关系，下反对关系不能都假）。

四、标准形式

1. 　1. 所有资本家都不是英雄。
因此，2. 有些资本家不是英雄。有效

2. 　1. 所有正电子都比原子小。
因此，2. 有些正电子不比原子小。无效

3. 　1. 所有酸都不是盐基。
因此，2. 所有酸都是盐基。无效

4. 　1. 所有保持一周不睡的人都将变疯。
因此，2. 所有将变疯的人都是保持一周不睡的人。无效

5. 　1. 发明飞机的人都不会死于飞行。
因此，2. 所有发明飞机的人都死于飞行。无效

练习 5.3

一、项补集

1. 所有非棕熊猫都不是非食草动物。
2. 有些并非不幸福的存在不是非人。
3. 所有非女强人都不是非男人。
4. 有些金属是非化学药品。

二、换位

1. 所有狂想者都不是伟人。有效
2. 有些炸弹不是爆炸物。无效
3. 所有复制品都是伪造物。无效。
4. 有些非老虎是豹子。有效

三、换质

1. 所有沙皮狗都不是非犬。
2. 有些英雄是非烈士。
3. 所有上校都不是不至少重 100 磅的人。
4. 所有丝图都是非雕塑。

四、换质位

1. 所有非悲观主义者都是不愤世嫉俗的人。有效
2. 有些犬不是牧羊犬。有效
3. 所有非猫都不能在 1 小时内跑 50 多公里。有效
4. 所有胎生的都不是大白鲨。有效

五、A 陈述的推理

1. 不定（换位）
2.T（换质位）
3. 不定（换质的换质位）
4.T（下属的换质）
5.T（换质位的下属）

六、E 陈述的推理

1.T（换质）

2. 不定（换质位）

3. F（反对）

4.T（限制换质位）

5.F（所有 P 不是 O；所有 P 是非 O；所以，有些非 O 是 P。因此，并非所有非 O 不是 P）

七、I 陈述的推理

1.T（换位）

2. 不定（换位的换质位）

3. 不定（换质位）

4. 不定

5. 不定

八、O 陈述的推理

1. 不定（上属）

2. 不定（换位）

3.T（换质的换位）

4. 不定（5 的换位）

5. 不定（6 的换质）

第 6 章

练习 6.1

一、标准形式

1. (1) 所有小说都是书。
   (2) 有些艺术作品是书。
   因此，(3) 有些艺术作品是小说。

2. (1) 有些漂亮的东西是绘画。
   (2) 所有雕塑都是漂亮的。
   因此，(3) 有些雕塑不是绘画。

3. (1) 所有虐待狂都是刻薄的人。
   (2) 所有艺术批评家都是刻薄的人。
   因此，(3) 所有艺术批评家都是虐待狂。

4. 已经是标准形式。

5. (1) 所有有抱负的演员都不是圣徒。
   (2) 有些有抱负的演员不是利己主义者。
   因此，(3) 有些利己主义者是圣徒。

二、式和格

1. 第二格：IAI（无效）

2. 第三格：EOI（无效）

3. 第二格：AII（无效）

4. 第一格：IAO（无效）

5. 第二格：AAA（无效）

三、将三段论变成标准形式

1. (1) 每个牛仔都爱马。

(2) 有些农夫不爱马。

因此，(3) 有些农民不是牛仔。第二格：AOO 式（有效）

2. (1) 所有胆小的人都不是骑公牛的人。

(2) 有些骑公牛的人是愚蠢者。

因此，(3) 有些愚蠢者不是胆小的人。第四格：EIO 式（有效）

3. (1) 所有偷牲口的人都不是好伙伴。

(2) 所有身着白色套装的西部牛仔都是好伙伴。

因此，(3) 所有身着白色套装的西部牛仔都不是偷牲口的人。第二格：EAE 式（有效）

4. (1) 所有公牛都难骑。

(2) 有些野马不是公牛。

因此，(3) 有些野马不难骑。第一格：AOO 式（无效）

5. (1) 所有有业绩的老板都不是雇工。

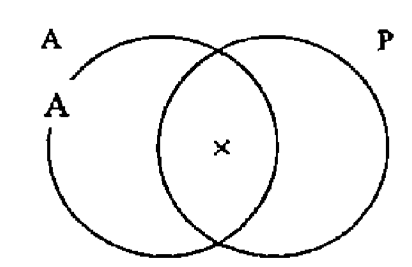
(2) 有些大牧场主是雇工。

因此，(3) 有些大牧场主是有业绩的老板。第二格：EII 式（无效）

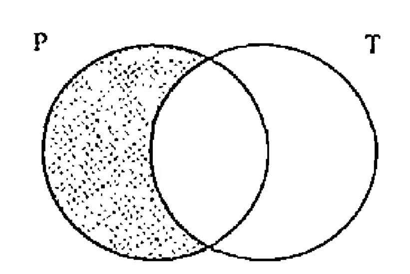
练习 6.2

一、文恩图和标准形式

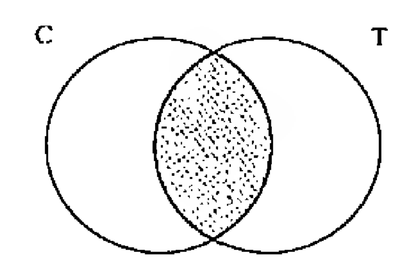
1. 有些古代哲学家是信仰变化的非现实性的人。



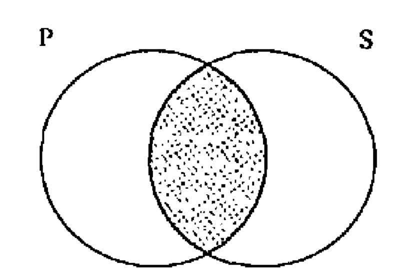
2. 所有应受国际服务账户严厉处理的人都是逃税的人。



3. 所有氟化物都对臭氧层不好。

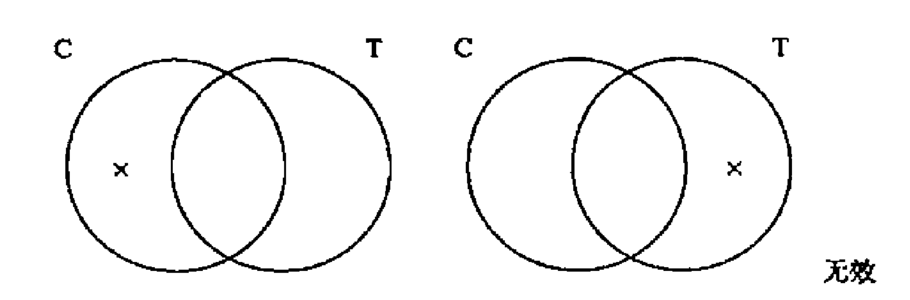


4. 所有物质实体都不是精神实体。

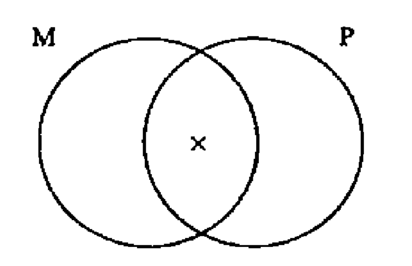


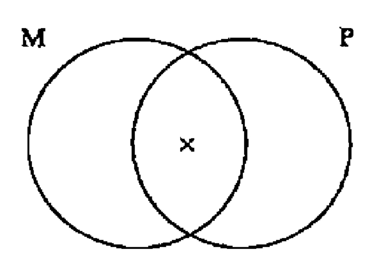
二、文恩图和论证

1. 有些席位不是王位。所以，有些王位不是席位。

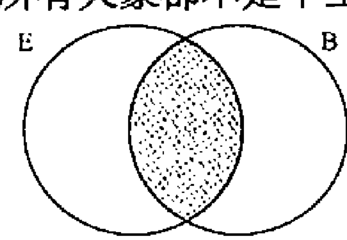


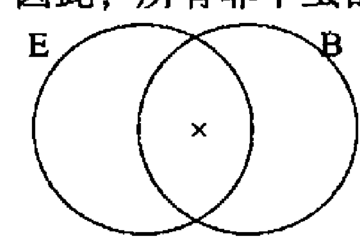
2. 有些已婚者是有混乱恋情的人。因而，有些有混乱恋情的人是已婚者。



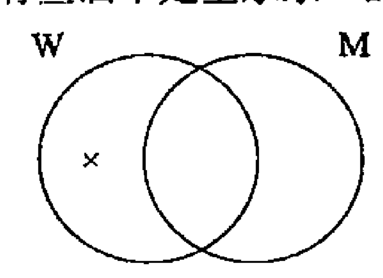


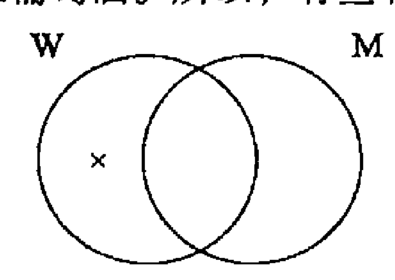
3. 所有大象都不是甲虫。因此，所有非甲虫都不是非大象。



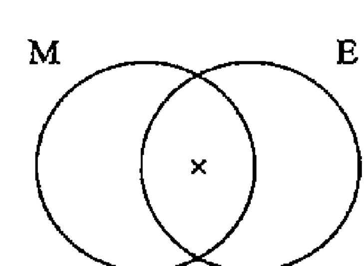


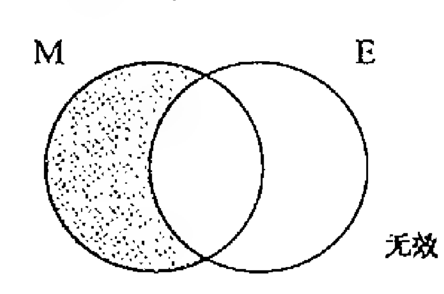
4. 有些酒不是墨尔乐 * 红葡萄酒。所以，有些非墨尔乐红葡萄酒不是非酒。





5. 有些哺乳动物是龋齿动物。因而，所有哺乳动物都是龋齿动物。

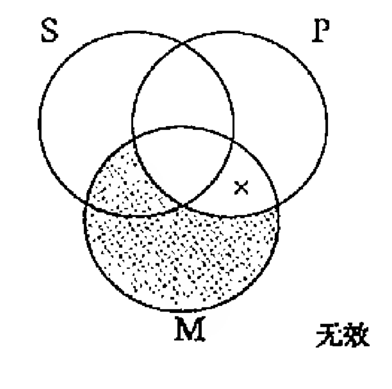




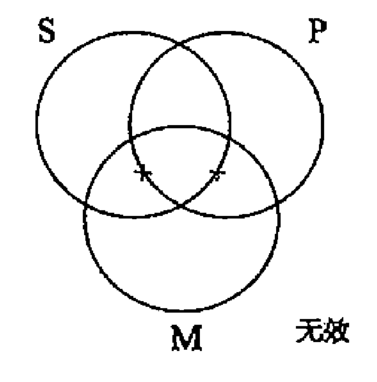
练习 6.3

一、论证形式

1. (1) 所有 M 都是 P。
(2) 有些 M 不是 S。
因此，(3) 有些 S 不是 P。

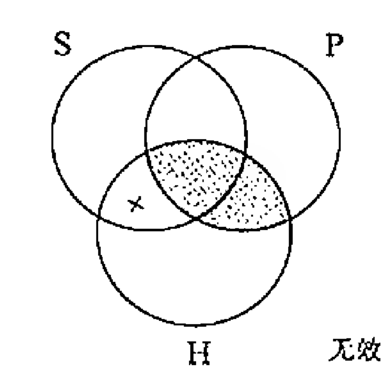


2. (1) 有些 P 是 M。
(2) 有些 S 是 M。
因此，(3) 有些 S 是 P。

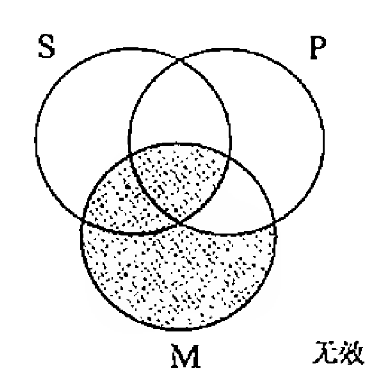


* 法国酿酒用葡萄品种名。——译者注。

3. (1) 所有 P 不是 M。
(2) 有些 M 是 S。
因此，(3) 有些 S 是 P。

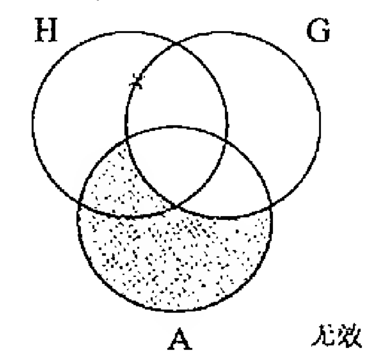


4. (1) 所有 M 是 P。
(2) 所有 S 不是 M。
因此，(3) 所有 S 不是 P。

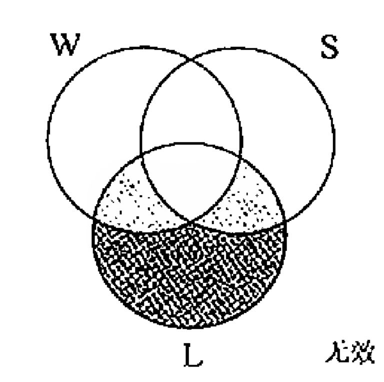


二、直言三段论

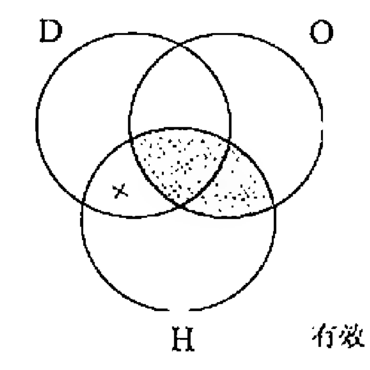
1. (1) 所有雅典人都是希腊人。
(2) 有些人不是雅典人。
因此，(3) 有些人不是希腊人。



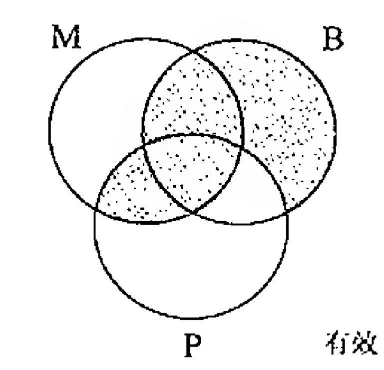
2. (1) 所有说谎者都是自私的。
(2) 所有说谎者都是坏人。
因此，(3) 所有坏人都是自私的。



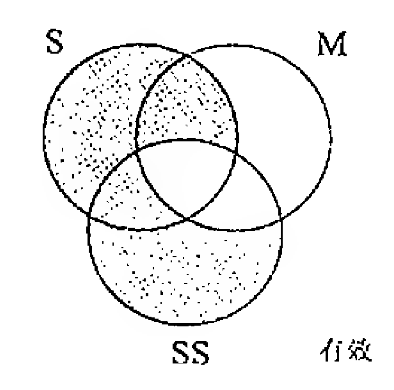
3. (1) 所有人都不是全知的。
(2) 有些神是人。
因此，(3) 有些神不是全知的。



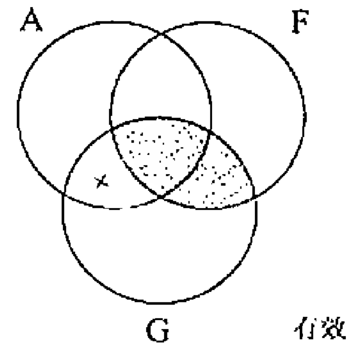
4. (1) 所有大脑事件都是物质事件。
(2) 所有精神事件都不是物质事件。
因此，(3) 所有精神事件都不是大脑事件。



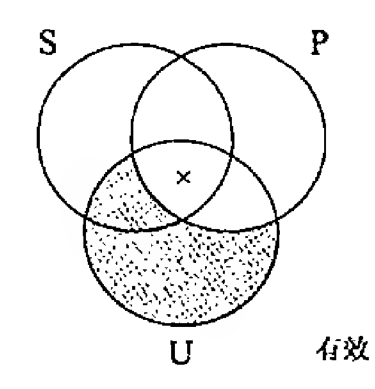
5. (1) 所有类似性陈述都是隐喻陈述。
(2) 所有陈述都是类似性陈述。
因此，(3) 所有陈述都是隐喻陈述。



6. (1) 所有由上帝预知的行为都是不自由行为。
(2) 有些行为是由上帝所预知的。
因此，(3) 有些行为不是自由行为。



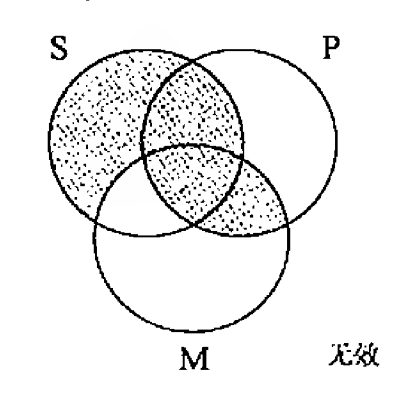
7. (1) 所有不幸福的人都是存在心理冲突的人。
(2) 有些成功的喜剧演员是不幸福的。
因此，(3) 有些成功的喜剧演员是存在心理冲突的人。



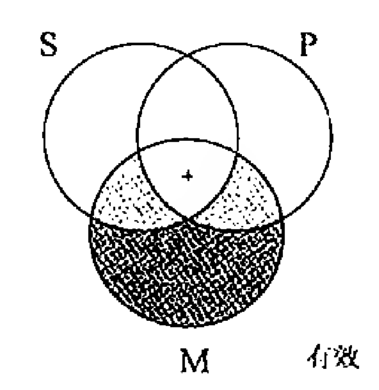
练习 6.4

一、论证形式

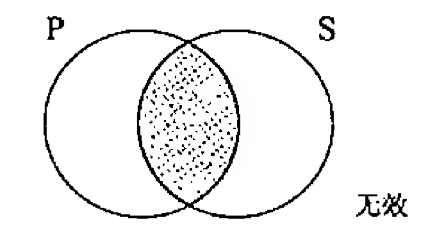
1. (1) 所有 M 不是 P。
(2) 所有 S 是 M。
因此，(3) 有些 S 不是 P。



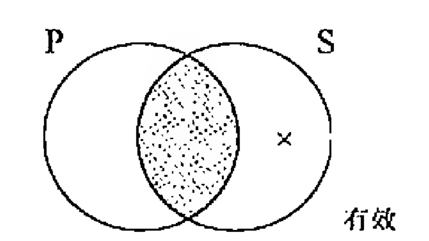
2. (1) 所有 M 是 P
(2) 所有 M 是 S。
(3) 至少有一个 M 存在。
因此，(4) 有些 S 是 P。



3. (1) 所有 S 不是 P。
因此，(2) 有些非 P 不是非 S。

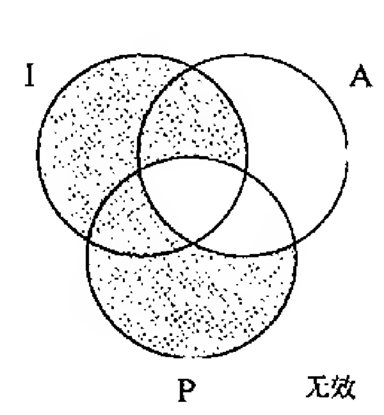


4. (1) 所有 S 不是 P。
(2) 至少有一个 S 存在。
因此，(3) 有些非 P 不是非 S。

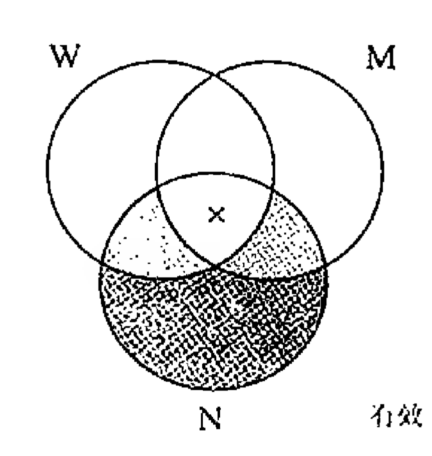


二、检验论证

1. (1) 所有从不犯错误的人都是值得佩服的人。
(2) 所有理想的人都是从不犯错误的人。
因此，(3) 有些理想的人是值得佩服的人。



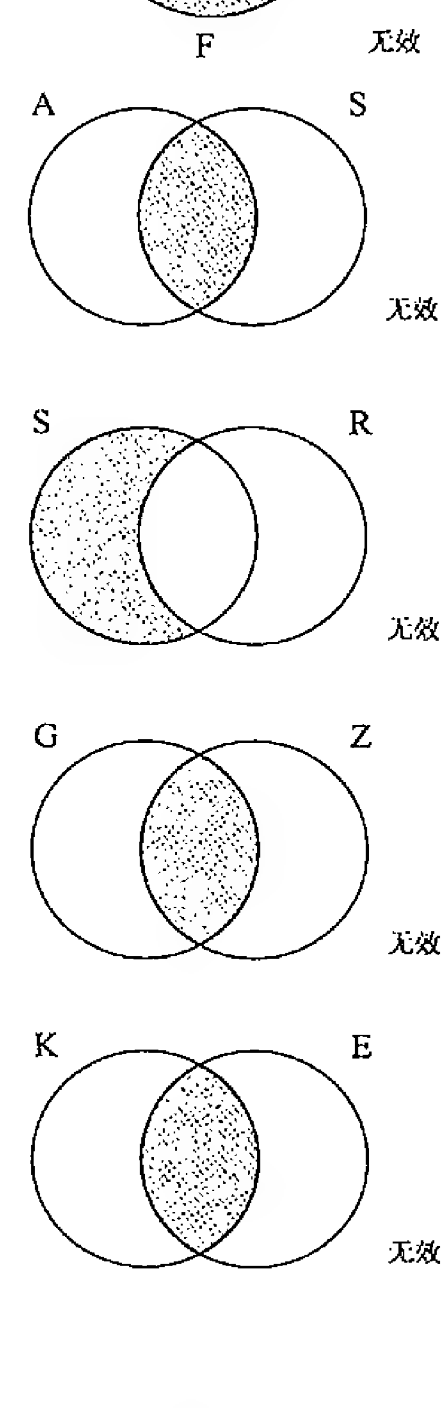
2. (1) 所有提倡使用大量核力的人都是缺乏道德感的人。
(2) 所有提倡使用大量核力的人都是不应该担当世界领导者的人。
(3) 至少有一个提倡使用大量核力的人存在。
因此，(4) 有些不应该担当世界领导者的人是缺乏道德感的人。

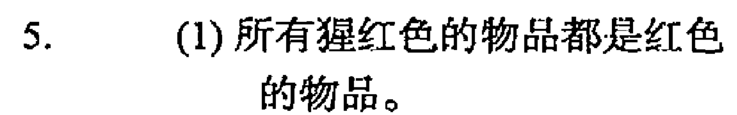


3.　　(1) 所有吹牛拍马的人都是阿谀奉承的人。
　　(2) 所有阿谀奉承的人都是伪装的人。
　　(3) 至少有一个阿谀奉承的人存在。
因此，(4) 有些伪装的人是吹牛拍马的人。

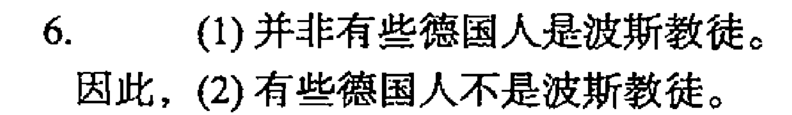
D　S
F　无效

4.　　(1) 所有个人退休账户都不是国际服务账户。
因此，(2) 并非所有个人退休账户都是国际服务账户。



5.　　

的物品。
因此，(2) 并非所有猩红色的物品都不是红色的物品。

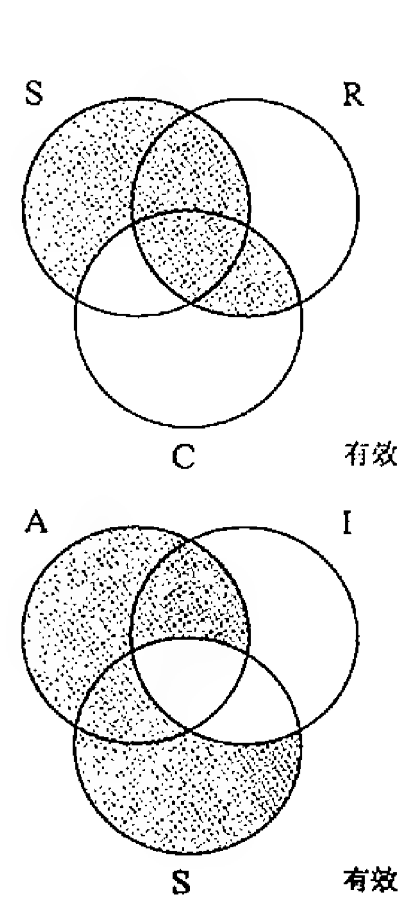
6.　　(1) 并非有些德国人是波斯教徒。


7.　　(1) 所有袋鼠都不是空手道专家。
因此，(2) 有些袋鼠不是空手道专家。

练习 6.5

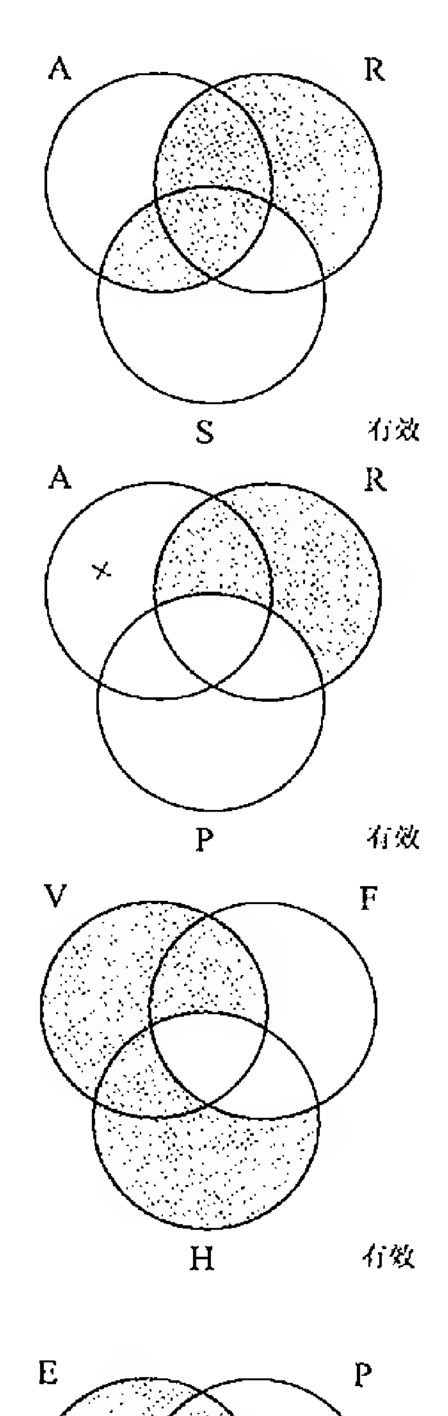
一、省略式

1.　　(1) 所有必然的东西都不应该被拒绝。
　　(2) 所有不证自明的命题都是必然的。
因此，(3) 所有不证自明的命题都不应该被拒绝。



2.　　(1) 所有简单的物质都是不可再分的。
　　(2) 所有原子都是简单的物质。
因此，(3) 所有原子都是不可再分的。

A　I
S　有效

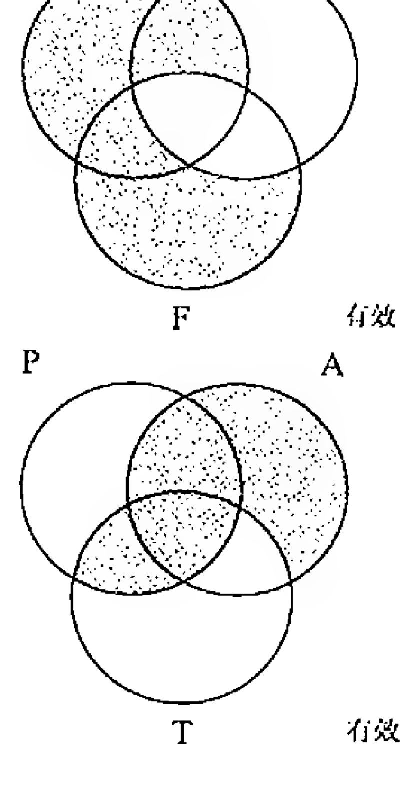


3.　(1) 只有科学判断才是合理的。
　　(2) 所有美学判断都不是科学判断。
因此，(3) 所有美学判断都不是合理的。

4.　(1) 所有合理的信念都是与可用的证据成比例的。
　　(2) 有些关于外星人的信念不是与可用的证据成比例的。
因此，(3) 有些关于外星人的信念不是合理的。

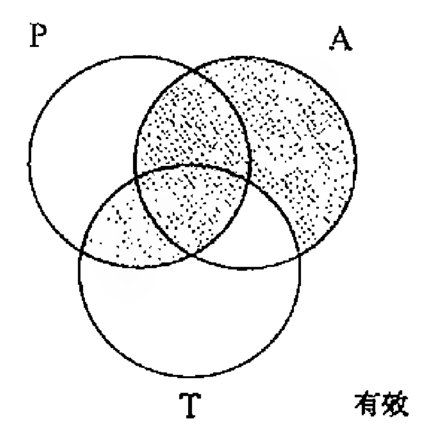
5.　(1) 所有有害的习性都是懒散的形式。
　　(2) 所有恶习都是有害的习性。
因此，(3) 所有恶习都是懒散的形式。

二、更多的省略式



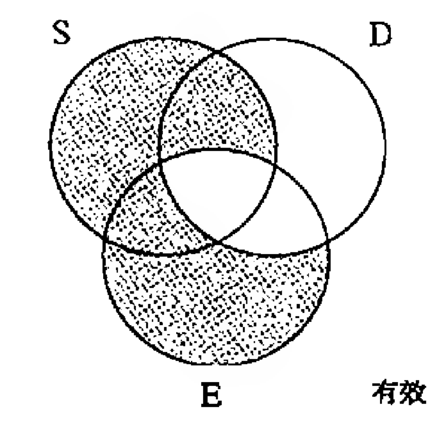
1.　(1) 所有被上帝所预见到的事件都是预定的。
　　(2) 所有事件都是被上帝所预见到的。
因此，(3) 所有事件都是预定的。

2.　(1) 所有必然事件都不可避免。
　　(2) 所有被公正处罚的行为都是可以避免的。
因此，(3) 所有被公正处罚的行为都不是必然事件。



3.　(1) 所有会湮灭的东西都会分离。
　　(2) 没有组成部分的东西都不会分离。
因此，(3) 没有组成部分的东西都不会被湮灭。

4. (1) 所有事件都是由神引起的。
(2) 所有罪恶都是事件。
因此，(3) 所有罪恶都是由神引起的。



练习 6.6

一、消除项补集

1. (1) 所有 M 不是 P。
(2) 所有 S 是 M。
因此，(3) 所有 S 不是 P。

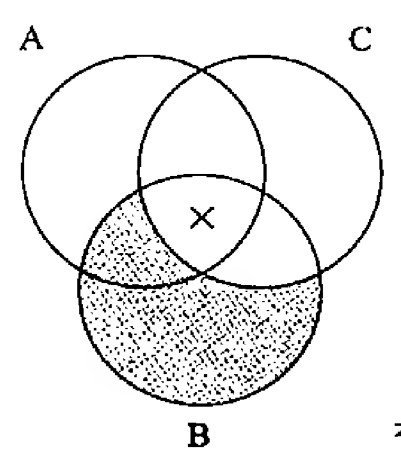
2. (1) 所有 S 是 P。
(2) 所有 P 不是 C。
因此，(3) 所有 C 不是 S。

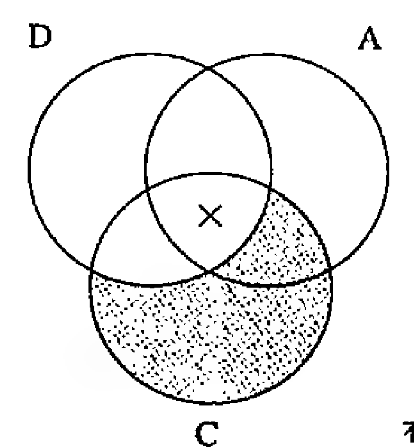
3. (1) 所有 M 是 P。
(2) 所有 S 是 M。
因此，(3) 所有 S 是 P。

4. (1) 有些 S 是 M。
(2) 所有 M 是 E。
因此，(3) 有些 E 是 S。

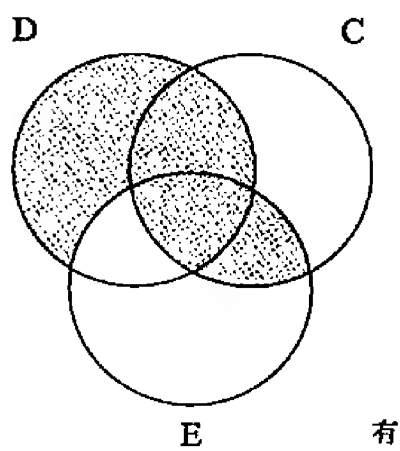
二、标准形式

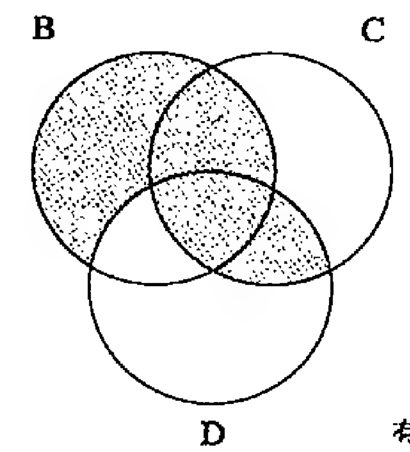
1. (1) 有些 A 是 B。
(2) 所有 B 是 C。　　子结论 1：有些 A 是 C。
(3) 所有 C 是 D。
因此，(4) 有些 D 是 A。

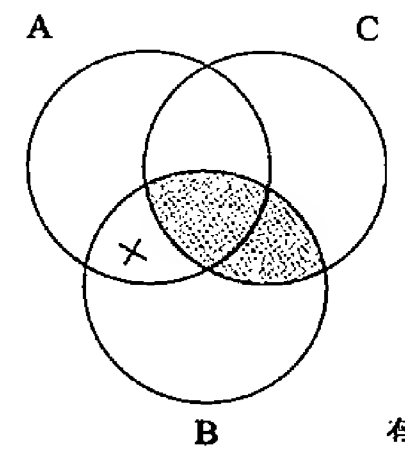




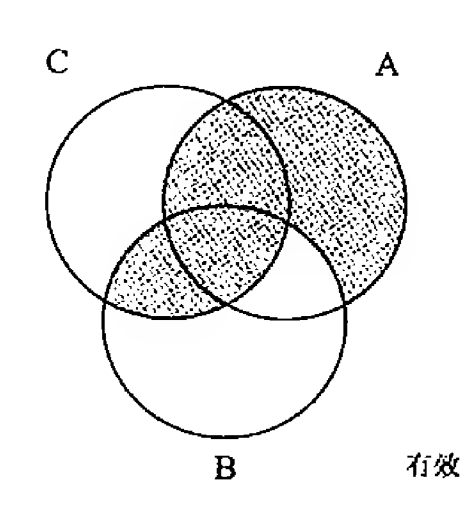
2. (1) 所有 E 不是 C。
(2) 所有 D 是 E。　　子结论 1：所有 D 不是 C。
(3) 所有 B 是 D。　　子结论 2：所有 B 不是 C。
(4) 有些 A 是 B。
因此，(5) 有些 A 不是 C。



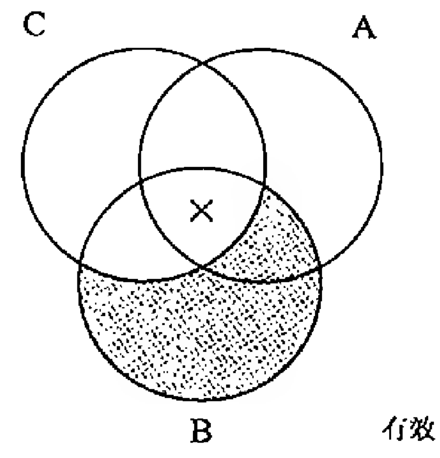


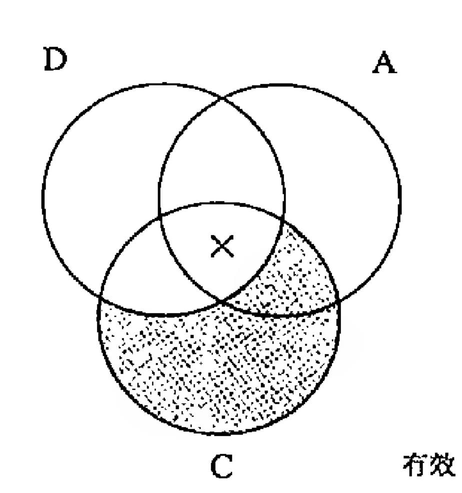


3.　　(1) 所有 A 是 B。
　　(2) 所有 C 不是 B。　子结论 1：所有 C 不是 A。
　　(3) 有些 D 不是 C。
因此，(4) 有些 D 不是 A。



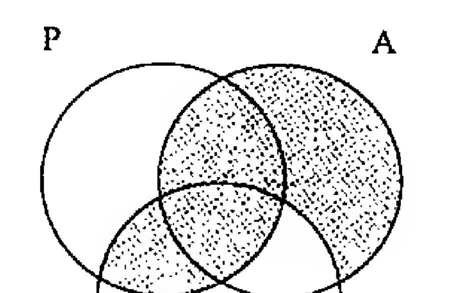
4.　　(1) 有些 B 是 A。
　　(2) 所有 B 是 C。　子结论：有些 C 是 A。
　　(3) 所有 C 是 D。
因此，(4) 有些 C 是 D。

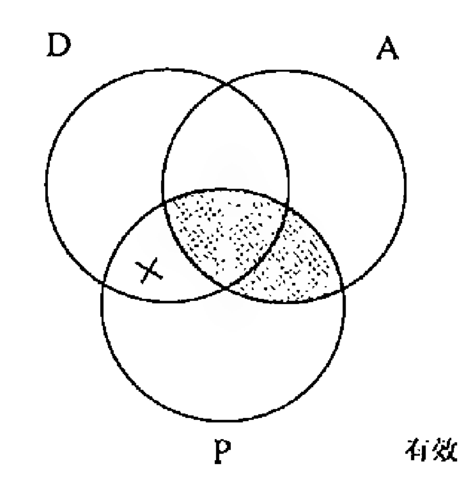




三、连锁推理

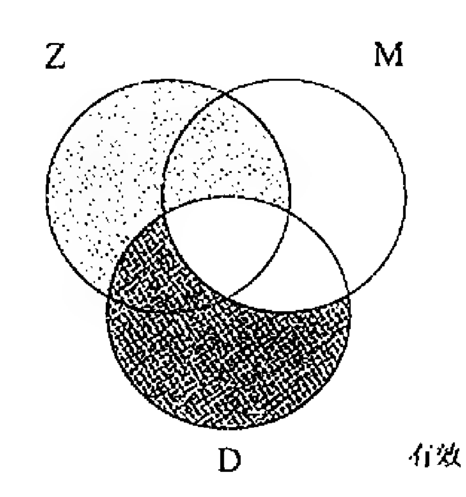
1.　　(1) 所有 A 是 T。
　　(2) 所有 T 不是 P。　子结论：所有 P 不是 A。
　　(3) 有些 D 是 P。
因此，(4) 有些 D 不是 A。

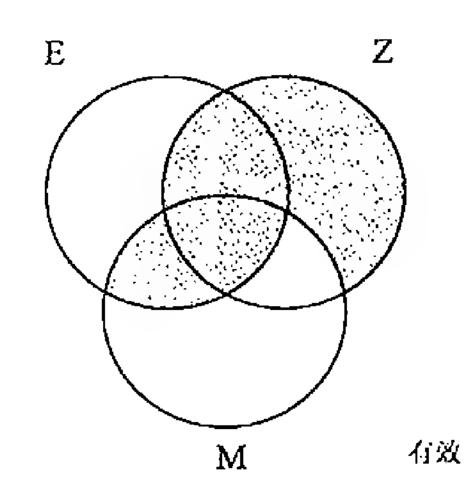


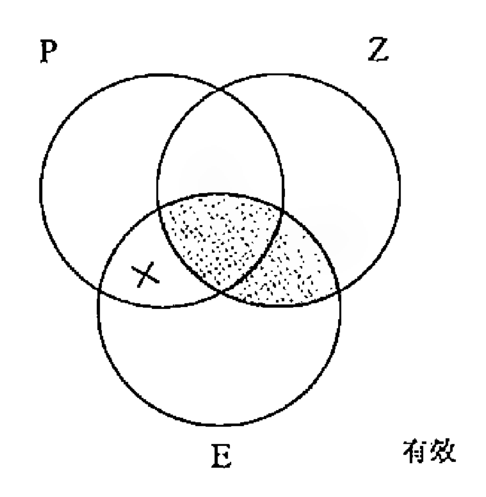


2.　　(1) 所有 Z 是 D。
　　(2) 所有 D 是 M。　子结论 1：所有 Z 是 M。
　　(3) 所有 E 不是 M。　子结论 2：所有 E 不是 Z。
　　(4) 有些 P 是 E。

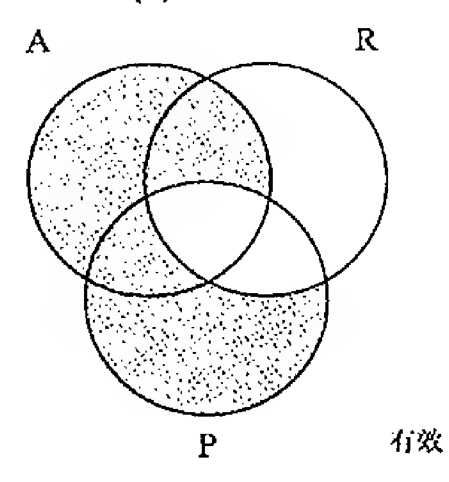
因此，(5) 有些 P 不是 Z。



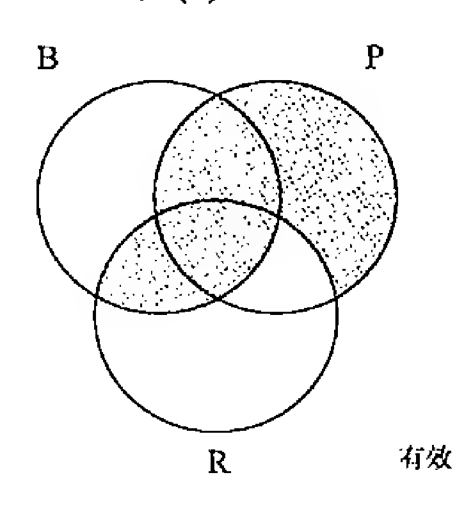


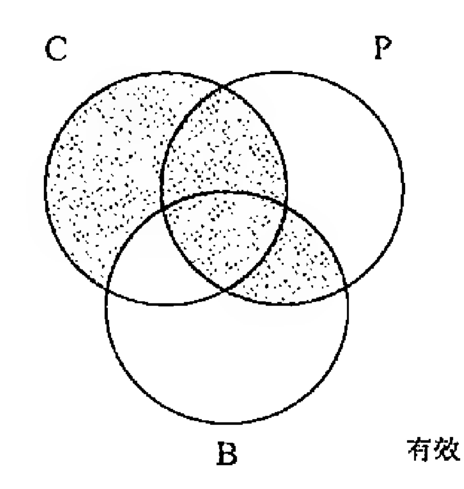


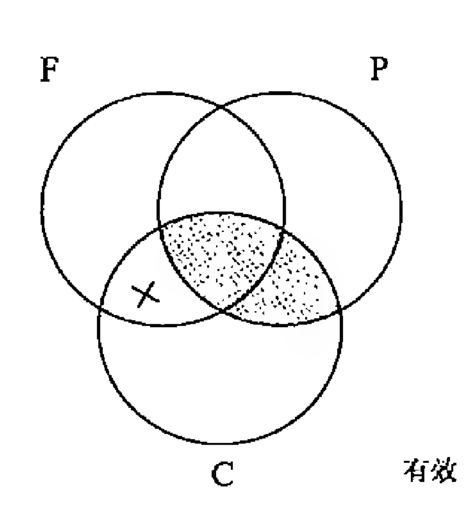
3. (1) 所有 A 是 P。 子结论 1：所有 A 是 R。
(2) 所有 P 是 R。
(3) 有些 F 不是 R。
(4) 有些 F 不是 A。



4. (1) 所有 P 是 R。
(2) 所有 B 不是 R。 子结论 1：所有 B 不是 P。
(3) 所有 C 是 B。 子结论 2：所有 C 不是 P。
(4) 有些 F 是 C。
因此，(5) 有些 F 不是 P。







练习 6.7

一、形式

1. EEE。第四格。违背规则 4：无效。
2. AAA。第二格。违背规则 2：无效。
3. AOO。第二格。满足全部五个规则：有效。
4. OOO。第二格。违背规则 4：无效。
5. OAO。第一格。违背规则 2：无效。
6. AAI。第一格。违背规则 5：无效。

7. III。第三格。违背规则 2：无效。

二、有效还是无效？

1. 有些 M 是 P。所有 S 不是 M。因此，有些 S 不是 P。式：IEO。第一格。该三段论违背规则 3：无效。

2. 所有 P 都是 M。所有 S 不是 M。因此，所有 S 不是 P。式：AEE。第二格。“动物”一词存在歧义。在第二个前提中，“动物”的意思是“非人动物”。在第一个前提中，“动物”的意思（大致）是“能够动的生物”。该三段论违背规则 1：无效。

3. 所有 M 都是 P。所有 S 都是 M。因此，有些 S 是 P。式：AAI。第一格。违背规则 5：无效。

4. 有些 M 不是 P。所有 S 都是 M。因此，有些 S 不是 P。式：OAO。第一格。该三段论违背规则 2：无效。

第 7 章

练习 7.1

一、是合式公式吗？

1. 不是　2. 不是　3. 是　4. 是　5. 不是　6. 不是　7. 是

二、允许背离严格语法

1. 允许　2. 允许　3. 允许　4. 允许

三、符号化

1.C∨R　2.M→N　3.~R　4.~(B∨S)　5.~S→(J∨T)

6.T→K　7.(R•~S)•(~S→~H)

四、更多的符号化

1. S→R　2. (W∨F)•~（W•F)　3. B→(F→~P)　4. (B→F)→~B

五、更多的符号化

1. D→A

2. (M→N)•~N

3. ~(O→E)

4. [（R•A)→H]•~R

5. (P→S)•~(S→P)

练习 7.2

一、真还是假？

1.F　2.F　3.T　4.T　5.T　6.T　7.F　8.T　9.T

二、更多的真还是假？

1.T　2.T　3.T　4.T　5.T

三、真值指派

1. P 真；Q 假　2.A 真；B 假；C 假　3.Y 真；Z 真

4. N 真；P 真　5. H 真；J 真；K 真；L 假

练习7.3

一、真值表

1.

A	B	AvB,	~A	∴ B	
T	T	T	F	T	
T	F	T	F	F	
F	T	T	T	T	
F	F	F	T	F	有效

2.

P	R	~P→~R	∴ ~(P→R)	
T	T	T	F	
T	F	T	T	
F	T	F	F	
F	F	T	F	无效

3.

A	B	A•B	∴ B	
T	T	T	T	
T	F	F	F	
F	T	F	T	
F	F	F	F	有效

4.

F	G	~F•~G	∴ ~F↔~G	
T	T	F	T	
T	F	F	F	
F	T	F	F	
F	F	T	T	有效

5.

D	E	C	D↔(EvC),	~D	∴ ~C	
T	T	T	T	F	F	
T	T	F	T	F	T	
T	F	T	T	F	F	
T	F	F	F	F	T	
F	T	T	F	T	F	
F	T	F	F	T	T	
F	F	T	F	T	F	
F	F	F	T	T	T	有效

6.

A	B	C	A→B,	B→C	∴ A→C	
T	T	T	T	T	T	
T	T	F	T	F	F	
T	F	T	F	T	T	
T	F	F	F	T	F	
F	T	T	T	T	T	
F	T	F	T	F	T	
F	F	T	T	T	T	
F	F	F	T	T	T	有效

7.

A	B	C	AvB,	A→C,	B→C	∴ C	
T	T	T	T	T	T	T	
T	T	F	T	F	F	F	
T	F	T	T	T	T	T	
T	F	F	T	F	T	F	
F	T	T	T	T	T	T	
F	T	F	T	T	F	F	
F	F	T	F	T	T	T	
F	F	F	F	T	T	F	有效

二、更多的真值表

1.

A	B	A•~B,	∴ ~(A→B)	
T	T	F	F	
T	F	T	T	
F	T	F	F	
F	F	F	F	有效

2.

H	K	~(H•K)	∴ ~H•~K	
T	T	F	F	
T	F	T	F	
F	T	T	F	
F	F	T	T	无效

3.

A	B	A	∴ (A∨B) •~(A•B)	
T	T	T	F	
T	F	T	T	
F	T	F	T	
F	F	F	F	无效

4.

H	J	~(H ↔ J)	∴ ~H ↔ ~J	
T	T	F	T	
T	F	T	F	
F	T	T	F	
F	F	F	T	无效

三、自然语言论证

1.

A	E	A →~E,	E	∴ ~A	
T	T	F	T	F	
T	F	T	F	F	
F	T	T	T	T	
F	F	T	F	T	有效

2.

A	W	~A∨W	∴ W→A	
T	T	T	T	
T	F	F	T	
F	T	T	F	
F	F	T	T	无效

3.

V	L	P	V ↔ L,	L→P,	P→ ~V	∴ ~L	
T	T	T	T	T	F	F	
T	T	F	T	F	T	F	
T	F	T	F	T	F	T	
T	F	F	F	T	T	T	
F	T	T	F	T	T	F	
F	T	F	F	F	T	F	
F	F	T	T	T	T	T	
F	F	F	T	T	T	T	有效

练习 7.4

一、简化真值表

1.

A	B	C	A→(B→C)	∴ B→C
F	T	F	T	F

2.

J	K	J →~K	∴ ~(J ↔ K)
F	F	T	F

3.

S	H	U	~(S•H),	(~S•~H)→~U	∴ ~U
F	T	T	T	T	F

4.

P	Q	R	(P→~Q)↔~R,	R	∴ ~P
T	T	T	T	T	F

5.

Z	Y	W	(Z•Y)→W	∴ Z→(Y•W)
T	F	T	T	F

6.

P	Q	R	S	P→Q,	P→R,	Q↔R,	S,	S→R	∴ P•Q
F	T	T	T	T	T	T	T	T	F

7.

Q	S	T	U	W	~(Q∨S),	~T∨S,	(U•W)→Q	∴ (~T•~U)•W
F	F	F	F	F	T	T	T	F

二、更多的简化真值表

1.

A	B	C	D	~(A•B),	~A→C,	~B→D	∴ C•D
F	T	T	F	T	T	T	F

2.

V	X	Y	~(V•X)→~Y	∴ ~[(V•X)→Y]
T	F	F	T	F

3.

Z	A	B	C	~(Z→A),	Z→B,	~A→C,	∴ C•~B
T	F	T	T	T	T	T	F

4.

H	S	Z	P	H∨~S,	H→Z,	~S→P	∴ P↔Z
F	F	F	T	T	T	T	F

三、有效还是无效？

1.

A	B	~A∨B	∴ A→B	
T	F	T/F	F	有效

2.

A	B	C	A∨(B•C)	∴ (A•B)∨(A•C)	
F	T	T	T	F	无效

四、自然语言论证

1.

W	B	W→B	∴ ~W→~B	
F	T	T	F	无效

2.

G	H	I	(G•H)→I, H•~G ∴ ~I			
F	T	T	T	T	F	无效

3.

S	P	R	S→(P→R), ~(S∨P) ∴ ~R			
F	F	T	T	T	F	无效

练习 7.5

一、重言式、矛盾式和协调式

1.

A	B	~A→(A→B)	
T	T	T	
T	F	T	
F	T	T	
F	F	T	重试

2.

B	A	B→(A→B)	
T	T	T	
T	F	T	
F	T	T	
F	F	T	重试

3.

P	Q	P→(P→Q)	
T	T	T	
T	F	F	
F	T	T	
F	F	T	协调试

4.

R	S	(R•~R)→S	
T	T	T	
T	F	T	
F	T	T	
F	F	T	重试

二、逻辑等值

1.

A	B	~(A•B)~A∨~B	
T	T	F	F
T	F	T	T
F	T	T	T
F	F	T	T

2.

S	U	S→U~S∨U	
T	T	T	T
T	F	F	F
F	T	T	T
F	F	T	T

三、自然语言论证

1.

G	W	G ∴ W→W		
T	T	T	T	
T	F	T	T	
F	T	F	T	
F	F	F	T	有效

2.

P	E	P↔~P ∴ E		
T	T	F	T	
T	F	F	F	
F	T	F	T	
F	F	F	F	有效

第8章

练习8.1

一、注释

1. (1)F → G
   (2)G → H　　∴ F → H
   (3)F → H　　(1), (2), HS
2. (1)H∨~C
   (2)H → ~B
   (3)~C → D
   (4)(~B∨D) → (K•J)　　∴ J
   (5)~B∨D　　(1), (2), (3), CD
   (6)K•J　　(4), (5), MP
   (7)J　　(6), Simp
3. (1)~(P•Q)∨R
   (2)(~E•~R) → (A•B)
   (3)E → (P•Q)
   (4)~R　　∴ B∨(F•G)
   (5)~(P•Q)　　(1), (4), DS
   (6)~E　　(3), (5), MT
   (7)~E•~R　　(4), (6), Conj
   (8)A•B　　(2), (7), MP
   (9)B　　(8), Simp
   (10)B∨(F•G)　　(9), Add
4. (1)W → (X∨~Y)
   (2)~~Y•W　　∴ X∨~Z
   (3)W　　(2), Simp
   (4)X∨~Y　　(1), (3), MP
   (5)~~Y　　(2), Simp
   (6)X　　(4), (5), DS
   (7)X∨~Z　　(6), Add

二、正确还是错误?

1.MT
2. 构成式二难
3. 选言三段论
4. 错误。前提的主联结词是箭头而不是点号，因而不能应用分解式。
5. 错误。要应用MT，既需要一个条件句，也需要这个条件句的后件的否定作为前提。而且 ~U 的否定是 ~~U 而不是 U。
6. 错误。这不是构成式二难。要形成构成式二难，析取前提的析取支必须是条件句前提的前件。
7. 错误。要应用选言三段论，需要一个析取前提和对该析取前提的一部分的否定，但这里的第一个前提是一个条件句而不是析取。

三、证明

1. (1) H → ~B
   (2) D → B

(3)H	∴ ~D
(4)~B	(1), (3), MP
(5)~D	(2), (4), MT
2. (1)~A → F	
(2)A → D	
(3)~D	
(4)F → S	∴ S∨X
(5)~A	(2), (3), MT
(6)F	(1), (5), MP
(7)S	(4), (6), MP
(8)S∨X	(7), Add
3. (1)~(S∨R)	
(2)B → (S∨R)	
(3)B∨P	
(4)~Q∨B	∴ P•~Q
(5)~B	(1), (2), MT
(6)P	(3), (5), DS
(7)~Q	(4), (5), DS
(8) P•~Q	(6), (7), Conj
4. (1)(B•A) → C	
(2)~D → (B•A)	
(3)~C	∴ ~~D
(4)~(B•A)	(1), (3), MT
(5)~~D	(2), (4), MT
5. (1)(T → C) → ~F	
(2)S → C	
(3)T → S	
(4)F∨~P	∴ ~P
(5)T → C	(2), (3), HS
(6)~F	(1), (5), MP
(7)~P	(4), (6), DS
6. (1)(E∨F) → ~G	
(2)~H	
(3)H∨K	
(4)(K∨L) → E	∴ ~G
(5)K	(2), (3), DS
(6)K∨L	(5), Add
(7)E	(4), (6), MP
(8)E∨F	(7), Add
(9)~G	(1), (8), MP
7. (1)~~B	
(2)~C → ~B	
(3)(~~C∨T) → P	∴ P
(4)~~C	(1), (2), MT

(5)~ ~C∨T	(4), Add
(6)P	(3), (5), MP

四、更多的证明

1.

(1)P → Q	
(2)R → ~S	
(3)P∨R	
(4)(Q∨~S) → (~T∨~W)	
(5)~~T	∴ ~W
(6)Q∨~S	(1), (2), (3), CD
(7) ~T∨~W	(4), (6), MP
(8)~W	(5), (7), DS

2.

(1)~(R∨S)	
(2)~(T•V) → (R∨S)	
(3)~~(T•V) → W	∴ W∨~R
(4)~~(T•V)	(1), (2), MT
(5)W	(3), (4), MP
(6)W∨~R	(5), Add

3.

(1)~F → J	
(2)~F∨~G	
(3)~G → ~H	
(4)(J∨~H) → ~K	
(5)~L → K	∴ ~~L
(6)J∨~H	(1), (2), (3), CD
(7)~K	(4), (6), MP
(8)~~L	(5), (7), MT

4.

(1)~A•~C	
(2)~C → D	
(3)(D•~A) → (E → ~H)	
(4)E•(~F → H)	∴ ~ ~F
(5)~C	(1),Simp
(6)D	(2), (5), MP
(7)~A	(1), Simp
(8)D•~A	(6), (7), Conj
(9)E → ~H	(3), (8), MP
(10)E	(4),Simp
(11)~H	(9), (10), MP
(12)~F → H	(4), Simp
(13)~~F	(11), (12), MT

5.

(1)(Z•A)∨~Y	
(2)(Z•A) → U	
(3)W∨~U	
(4)~W	∴ ~Y
(5)~U	(3), (4), DS
(6)~(Z•A)	(5), (2), MT
(7)~Y	(6), (1), DS

6. (1)(~M∨L) → (~A → B)	
(2)~S → T	
(3)R → ~S	
(4)~M•J	
(5)R∨~A	∴ T∨B
(6)R → T	(3), (2), HS
(7)~M	(4), Simp
(8)~M∨L	(7), Add
(9)~A → B	(1), (8), MP
(10)T∨B	(5), (6), (9), CD
7. (1)A∨D	
(2)~D	
(3)(C∨A) → ~E	∴ ~E
(4)A	(1), (2), DS
(5)C∨A	(4), Add
(6)~E	(3), (5), MP
8. (1)~A	
(2)[~A∨(B•C)] → (D → ~E)	
(3)~E → ~F	
(4)(D → ~F) → G	∴ (G•~A)∨~H
(5)~A∨(B•C)	(1), Add
(6)D → ~E	(2), (5), MP
(7)D → ~F	(6), (3), HS
(8)G	(4), (7), MP
(9)(G•~A)	(8), (1), Conj
(10)(G•~A)∨~H	(9), Add
9. (1)(D∨C) → (F∨H)	
(2)(H•G) → (F∨E)	
(3)(D∨B) → (~F → G)	
(4)(F∨D)•(~F•A)	∴ E
(5)F∨D	(4), Simp
(6)~F•A	(4), Simp
(7)~F	(6), Simp
(8)D	(5), (7), DS
(9)D∨C	(8), Add
(10)F∨H	(1), (9), MP
(11)D∨B	(8), Add
(12)~F → G	(3), (11), MP
(13)G	(12), (7), MP
(14)H	(10), (7), DS
(15)H•G	(13), (14), Conj
(16)F∨E	(2), (15), MP
(17)E	(16), (7), DS

五、自然语言论证

1. (1)S

(2)S → U
(3)U → A
(4)A → K ∴ K
(5)S → A (2), (3), HS
(6)S → K (5), (4), HS
(7)K (6), (1), MP

2. (1)E
(2)E → (D → C)
(3)(F∨V) → D
(4)S → F
(5)A•S ∴ C
(6)S (5), Simp
(7)F (4), (6), MP
(8)F∨V (7), Add
(9)D (3), (8), MP
(10)D → C (2), (1), MP
(11) C (10), (9), MP

3. (1) P
(2) P → A
(3) A → (E∨F)
(4) ~E ∴ F
(5) P → (E∨F) (2), (3), HS
(6) E∨F (5), (1), MP
(7) F (6), (4), DS

练习 8.2

一、注释

1. (1)~~A → B ∴ A → B
(2)A → B (1), DN

2. (1)~(E∨D) ∴ ~D
(2)~E•~D (1), DeM
(3)~D (2), Simp

3. (1)[(P → Q) → R]•（~Q → ~P) ∴ ~~R
(2)~Q → ~P (1), Simp
(3)P → Q (2), Cont
(4)(P → Q) → R (1), Simp
(5)R (4), (3), MP
(6)~~R (5), DN

4. (1)[~O → (~M → ~N)]•~(N → M) ∴ O
(2)~O → (~M → ~N) (1), Simp
(3)~(N → M) (1), Simp
(4)~(~M → ~N) (3), Cont
(5)~~O (2), (4), MT
(6)O (5), DN

5. (1)~A ∴ ~[(B•C)•A]

(2)~（B•C）∨~A　　(1), Add
(3)~[(B•C)•A]　　(2), DeM

二、正确还是错误?

1. 正确（德摩根律）
2. 正确（德摩根律）
3. 错误运用了德摩根律。正确的后件：根据双否律从 ~S∨T 得到 ~S∨~~T；根据德摩根律从 ~S∨~~T 得到 ~(S•~T)。
4. 正确（逆否律）
5. 正确（交换律）
6. 正确（结合律）
7. 正确（德摩根律）

三、证明

1. (1)~(C•D)
(2)~C → S
(3)~D → T　　∴ S∨T
(4)~C∨~D　　(1), DeM
(5)S∨T　　(4), (2), (3), CD

2. (1)~(~A∨B)　　∴ A
(2)~~A•~B　　(1), DeM
(3)~~A　　(2), Simp
(4)A　　(3), DN

3. (1)(A∨B)∨C
(2)~A　　∴ C∨B
(3)A∨(B∨C)　　(1), As
(4)B∨C　　(2), (3), DS
(5)C∨B　　(4), Com

4. (1)F → (G•H)
(2)(H•G) → J　　∴ F → J
(3)(G•H) → J　　(2), Com
(4)F → J　　(1), (3), HS

5. (1)~S → (T•U)
(2)(~S → X) → ~Z
(3)(U•T) → X　　∴ ~Z
(4)(T•U) → X　　(3), Com
(5)~S → X　　(1), (4), HS
(6)~Z　　(2), (5), MP

6. (1)(K∨P)∨X
(2)K → ~O
(3)(P∨X) → ~L　　∴ ~(O•L)
(4)K∨(P∨X)　　(1), As
(5)~O∨~L　　(4), (2), (3), CD
(6)~(O•L)　　(5), DeM

7. (1)~(L•M) → ~(N∨O)　　∴ (O∨N) → (M•L)
(2)~(M•L) → ~(N∨O)　　(1), Com
(3)~(M•L) → ~(O∨N)　　(2), Com

(4)(O∨N) → (M•L)	(3), Cont
8. (1)~(~P•Q)	
(2)~Q → R	
(3)P → ~S	∴ R∨~S
(4)~(~P•~~Q)	(1), DN
(5)~~(P∨~Q)	(4), DeM
(6)P∨~Q	(5), DN
(7)~S∨R	(2), (3), (6), CD
(8)R∨~S	(7), Com
9. (1)~B	
(2)~(C•B) → C	
(3)~F → ~C	∴ F
(4)~C∨~B	(1), Add
(5)~(C•B)	(4), DeM
(6)C	(2), (5), MP
(7)~~C	(6), DN
(8)~~F	(3), (7), MT
(9)F	(8), DN

四、更长的证明

1. (1)~~T∨~R	
(2)~(S∨~R)	
(3)(T•~S) → ~Q	
(4)W → Q	∴ ~W
(5)~S•~~R	(2), DeM
(6)~~R	(5), Simp
(7)~~T	(1), (6), DS
(8)T	(7), DN
(9)~S	(5), Simp
(10)T•~S	(8), (9), Conj
(11)~Q	(3), (10), MP
(12)~W	(4), (11), MT
2. (1)B → E	
(2)~F∨G	
(3)(B•C)•D	
(4)(D•C) → F	∴ E•G
(5)B•(C•D)	(3), As
(6)B	(5), Simp
(7)E	(1), (6), MP
(8)C•D	(5), Simp
(9)D•C	(8), Com
(10)F	(4), (9), MP
(11)~~F	(10), DN
(12)G	(2), (11), DS
(13)E•G	(7), (12)Conj
3. (1)~(B•~C)	

(2)~B → D
(3)C → ~E　　∴ ~E∨D
(4)~B∨~~C　　(1), DeM
(5)~B∨C　　(4), DN
(6)D∨~E　　(5), (2), (3), CD
(7)~E∨D　　(6), Com

4. (1)~A → ~B
(2)D → E
(3)(B → A) → (C∨D)
(4)C → F　　∴ E∨F
(5)B → A　　(1), Cont
(6)C∨D　　(3), (5), MP
(7)F∨E　　(6), (2), (4), CD
(8)E∨F　　(7), Com

5. (1)~[(M∨N)∨O]
(2)(P•R) → N
(3)~P → T
(4)~R → S　　∴ T∨S
(5)~(M∨N)•~O　　(1), DeM
(6)~(M∨N)　　(5), Simp
(7)~M•~N　　(6), DeM
(8)~N　　(7), Simp
(9)~(P•R)　　(2), (8), MT
(10)~P∨~R　　(9), DeM
(11)T∨S　　(10), (3), (4), CD

6. (1)~[(E•F)∨G]
(2)(H∨~E) → G　　∴ ~(F∨H)
(3)~(E•F)•~G　　(1),DeM
(4)~G　　(3), Simp
(5)~(H∨~E)　　(2), (4), MT
(6)~H•~~E　　(5), DeM
(7)~H　　(6), Simp
(8)~(E•F)　　(3), Simp
(9)~E∨~F　　(8), DeM
(10)~~E　　(6), Simp
(11)~F　　(9), (10), DS
(12)~F•~H　　(11), (7), Conj
(13)~(F∨H)　　(12), DeM

7. (1)[(A•B)∨~C] → (~X•~Y)
(2)~(Y∨X) → Z
(3)~C∨(A•B)　　∴ ~~Z
(4)(A•B)∨~C　　(3), Com
(5)~X•~Y　　(1), (4), MP
(6)~(X∨Y)　　(5), DeM
(7)~(Y∨X)　　(6), Com

(8)Z	(2), (7), MP
(9)~~Z	(8), DN
8. (1)A∨(B∨C)	
(2) ~A•~C	∴ [(B∨C)•~(A∨C)]•(A∨B)
(3) ~A	(2), Simp
(4) B∨C	(1),(3), DS
(5) ~(A ∨ C)	(2), DeM
(6)(A∨B) ∨C	(1),As
(7) ~C	(2), Simp
(8) A∨B	(6), (7), DS
(9) (B∨C)•~(A∨C)	(4), (5), Conj
(10) [(B∨C)•~(A∨C)]•(A∨B)	(8), (9), Conj
9. (1)Z•Y	
(2) T → X	
(3) ~Y → ~S	
(4)~(X∨ Y)∨~Z	∴ ~(T∨S)•Y
(5) Y	(1), Simp
(6) Z	(1), Simp
(7) ~~Z	(6), DN
(8) ~(X∨Y)	(4), (7), DS
(9) ~X•~Y	(8), DeM
(10) ~X	(9), Simp
(11) ~Y	(9), Simp
(12) ~S	(3), (11), MP
(13) ~T	(2), (10), MT
(14) ~T•~S	(12), (13), Conj
(15) ~(T∨S)	(14), DeM
(16) ~(T∨S)•Y	(5), (15), Conj

练习 8.3

一、注释

1. (1) B ↔ E	∴ E → B
(2) (B → E)•(E → B)	(1), ME
(3) E → B	(2), Simp
2. (1) H → (J → ~H)	∴ H → ~J
(2) H → (~~H → ~J)	(1), Cont
(3) (H•~~H) → ~J	(2), Ex
(4) (H•H) → ~J	(3), DN
(5) H → ~J	(4), Re
3. (1)M → ~N	∴ N → ~M
(2)~M∨~N	(1), MI
(3)~N∨~M	(2), Com
(4)N → ~M	(3), MI
4. (1)(U → U)∨(~U → U)	∴ ~U∨U
(2)(~U∨U)∨(~U → U)	(1), MI

(3)(~U∨U)∨(~~U∨U)　　(2), MI
(4)(~U∨U)∨(U∨U)　　(3), DN
(5)(~U∨U)∨U　　(4), Re
(6)~U∨(U∨U)　　(5), As
(7)~U∨U　　(6), Re

5. (1)~P → P　　∴ ~P → Q
(2)~~P∨P　　(1), MI
(3)~~P∨~~P　　(2), DN
(4)~~P　　(3), Re
(5)~~P∨Q　　(4), Add
(6)~P → Q　　(5), MI

二、正确还是错误?

1. 正确（幂等律）
2. 正确（分配律）
3. 错误。运用分配律，从前提可以得到 (K∨X)•(K∨R)。
4. 错误。选言三段论是一个复合推理规则，不能应用于一行中的某个部分。
5. 正确（分配律）
6. 正确（分配律）
7. 错误。分解式是一个复合推理规则，不能应用于一行中的某个部分。

三、更短的证明

1. (1) ~M ∨N　　∴ ~N → ~M
(2) M → N　　(1), MI
(3) ~N → ~M　　(2), Cont

2. (1)~A∨~A
(2)A∨P　　∴ P
(3)~A　　(1), Re
(4)P　　(3), (2), DS

3. (1) (~J•K) → L
(2) ~J　　∴ ~L → ~K
(3) ~J → (K → L)　　(1), Ex
(4)K → L　　(3), (2), MP
(5)~L → ~K　　(4), Cont

4. (1)~R
(2)(R → S) → T　　∴ T
(3)(~R∨S) → T　　(2), MI
(4)~R∨S　　(1), Add
(5)T　　(3), (4), MP

5. (1)E → H
(2)(E∨F)•(E∨G)
(3)(F•G) → H　　∴ H
(4)E∨(F•G)　　(2), Dist
(5)H∨H　　(4), (1), (3), CD
(6)H　　(5), Re

6. (1)~ ~(R•S)

(2)T → (R → ~S)　∴ ~T
(3)~T∨(R → ~S)　(2), MI
(4)~(~R∨~S)　(1), DcM
(5)~(R → ~S)　(4), MI
(6)~T　(3), (5), DS

7. (1)H∨H
(2)H ↔ ~J　∴ ~J
(3)(H → ~J)•(~J → H)　(2), ME
(4)H → ~J　(3), Simp
(5)H　(1), Re
(6)~J　(4), (5), MP

8. (1)P•Q　∴ [(R∨P)•R]∨[(R∨P)•Q]
(2)R∨(P•Q)　(1),Add
(3)(R∨P)•(R∨Q)　(2),Dist
(4)[(R∨P)•R]∨[(R∨P)•Q]　(3),Dist

9. (1) (A → B) ↔ C
(2) ~(A → B)∨~C　∴ ~C
(3)[(A → B)•C]∨[~(A → B)•~C]　(1), ME
(4)~[(A → B)•C]　(2), DeM
(5)~(A → B)•~C　(3), (4), DS
(6)~C　(5), Simp

四、更长的证明

1. (1)(Z∨~Y)•(Z∨W)
(2)Z → ~~U
(3)~Y → (W → U)　∴ U
(4)Z∨(~Y•W)　(1), Dist
(5)Z → U　(2), DN
(6)(~Y•W) → U　(3), Ex
(7)U∨U　(4), (5), (6), CD
(8)U　(7), Re

2. (1)~H∨(G∨F)
(2)~F
(3)S → ~(H → G)　∴ ~S
(4)(~H∨G)∨F　(1), As
(5)~H∨G　(4), (2), DS
(6)H → G　(5), MI
(7)~~(H → G)　(6), DN
(8)~S　(3), (7), MT

3. (1)B∨(C•~D)
(2)(D → B) ↔ P　∴ P
(3)(B∨C)•(B∨~D)　(1), Dist
(4)[(D → B) → P] • [P → (D → B)]　(2), ME
(5)(D → B) → P　(4), Simp
(6)B∨~D　(3), Simp

(7)~D∨B	(6), Com
(8)D → B	(7), MI
(9)P	(5), (8), MP

4.

(1)(B•C) → D	
(2)B	
(3)Q → ~(~C∨D)	
(4)~Q ↔ T	∴ T
(5)B → (C → D)	(1), Ex
(6)C → D	(5), (2), MP
(7)~C∨D	(6), MI
(8)~~(~C∨D)	(7), DN
(9)~Q	(3), (8), MT
(10)(~Q → T)•(T → ~Q)	(4), ME
(11)~Q → T	(10), Simp
(12)T	(11), (9), MP

五、自然语言论证

1.

(1)P → (N∨S)	
(2)N → (M•F)	
(3)S → E	
(4)P•~F	∴ E
(5)P	(4), Simp
(6)N∨S	(1), (5),MP
(7)(M•F) ∨E	(6), (2), (3), CD
(8) ~F	(4), Simp
(9) ~M ∨~F	(8), Add
(10)~(M•F)	(9), DeM
(11)E	(7), (10), DS

2.

(1)S∨(U•P)	
(2)(S∨U) → R	∴ R
(3)(S∨U)•(S∨P)	(1), Dist
(4)S∨U	(3), Simp
(5)R	(2), (4), MP

练习 8.4

一、条件句证明

1.

(1)Z → (~Y → X)	
(2)Z → ~Y	∴ Z → X
(3)Z	Assume
(4)~Y	(2), (3), MP
(5)~Y → X	(1), (3), MP
(6)X	(5), (4), MP
(7)Z → X	(3)—(6), CP

2.

(1)A → B	
(2)A → C	∴ A → (B•C)

(3)A	Assume
(4)B	(1), (3), MP
(5)C	(2), (3), MP
(6)B•C	(4), (5), Conj
(7)A → (B•C)	(3)—(6), CP
3. (1)P	∴ (P → Q) → Q
(2)P → Q	Assume
(3)Q	(2), (1), MP
(4)(P → Q) → Q	(2)—(3),CP
4. (1)C → (~D → E)	
(2)(D → ~D) → (E → G)	∴ C → (~D → G)
(3)C	Assume
(4)~D → E	(1), (3), MP
(5)(~D v ~D) → (E → G)	(2), MI
(6)~D → (E → G)	(5), Re
(7)~D	Assume
(8)E → G	(6), (7), MP
(9)E	(4), (7), MP
(10)G	(8), (9), MP
(11)~D → G	(7)—(10), CP
(12)C → (~D → G)	(3)—(11), CP
5. (1) (A v N) → ~S	
(2) M → [N → (S•T)]	∴ ~(~M v ~N) → (S•~A)
(3)~(~M v ~N)	Assume
(4)~~M•~~N	(3), DeM
(5)~~M	(4), Simp
(6)M	(5), DN
(7)N → (S•T)	(2), (6), MP
(8)~~N	(4), Simp
(9)N	(8), DN
(10)S•T	(7), (9), MP
(11)S	(10), Simp
(12)~~S	(11), DN
(13)~(A v N)	(1), (12), MT
(14)~A•~N	(13), DeM
(15)~A	(14), Simp
(16)S•~A	(11), (15), Conj
(17)~(~M v ~N) → (S•~A)	(3)—(16), CP
6. (1)A → (B → C)	∴ (A → B) → (A → C)
(2)A → B	Assume
(3)(A•B) → C	(1), Ex
(4)A	Assume
(5)B	(2), (4), MP
(6)A•B	(4), (5), Conj
(7)C	(3), (6), MP

(8)A → C	(4)—(7), CP
(9)(A → B) → (A → C)	(2)—(8), CP
7. (1)A → (B•C)	
(2)B → D	
(3)C → ~D	∴ A → X
(4)A	Assume
(5)B•C	(1), (4), MP
(6)B	(5), Simp
(7)C	(5), Simp
(8)D	(2), (6), MP
(9)~D	(3), (7), MP
(10)D∨X	(8), Add
(11)X	(10), (9), DS
(12)A → X	(4)—(11), CP

二、自然语言论证

1. (1)~V → (~I∨~P)	
(2)~I → ~S	
(3)~P → ~S	∴ ~V → ~S
(4)~V	Assume
(5)~I∨~P	(1), (4), MP
(6)~S∨~S	(5), (2), (3), CD
(7)~S	(6), Re
(8)~V → ~S	(4)—(7), CP

练习 8.5

一、证明

1. (1)A → B	∴ ~(A•~B)
(2)A•~B	Assume
(3)A	(2), Simp
(4)B	(1), (3), MP
(5)~B	(2),Simp
(6)B•~B	(4), (5), Conj
(7)~(A•~B)	(2)—(6), RAA
2. (1)(H∨R)•(H∨~R)	∴ H
(2)~H	Assume
(3)H∨(R•~R)	(1), Dist
(4)R•~R	(3), (2), DS
(5)H	(2)—(4), RAA
3. (1)Z → (X∨Y)	
(2)X → ~W	
(3)Y → ~W	
(4)~W → ~Z	∴ ~Z
(5)Z	Assumc
(6)X∨Y	(1),(5),MP
(7)~W∨~W	(6), (2), (3), CD

(8)~W	(7), Re
(9)~Z	(4), (8), MP
(10)Z•~Z	(5), (9), Conj
(11)~Z	(5)—(10), RAA
4. (1)~A•~B	∴ A ↔ B
(2)~(A ↔ B)	Assume
(3)~[(A•B)∨(~A•~B)]	(2), ME
(4)~(A•B)•~(~A•~B)	(3), DeM
(5)~(~A•~B)	(4),Simp
(6)(~A•~B)•~(~A•~B)	(1), (5), Conj
(7)A ↔ B	(2)—(6), RAA
5. (1)D → ~(A∨B)	
(2)~C → D	∴ A → C
(3)~(A → C)	Assume
(4)~(~A∨C)	(3), MI
(5)~~A•~C	(4), DeM
(6)~C	(5), Simp
(7)D	(2), (6), MP
(8)~(A∨B)	(1), (7), MP
(9)~A•~B	(8), DeM
(10)~A	(9), Simp
(11)~~A	(5), Simp
(12)~A•~~A	(10), (11), Conj
(13)A → C	(3)—(12),RAA
6. (1)W → (X∨G)	
(2)G → M	
(3)~M	∴ ~W∨X
(4)~(~W∨X)	Assume
(5)~~W•~X	(4), DeM
(6)~G	(2), (3), MT
(7)~~W	(5), Simp
(8)W	(7), DN
(9)X∨G	(1), (8), MP
(10)~X	(5), Simp
(11)G	(9), (10), DS
(12)G•~G	(11), (6), Conj
(13)~W∨X	(4)—(12), RAA
7. (1)~S → (T•U)	
(2)~R → ~(T∨U)	
(3)(T ↔ U) → (~~S•R)	∴ R•S
(4)~(R•S)	Assume
(5)(T ↔ U) → (S•R)	(3), DN
(6)(T ↔ U) → (R•S)	(5), Com
(7)~(T ↔ U)	(6), (4), MT
(8)~R∨~S	(4), DeM

$(9)\sim(T\vee U)\vee(T\cdot U)$	(8), (2), (1), CD
$(10)(T\cdot U)\vee\sim(T\vee U)$	(9), Com
$(11)(T\cdot U)\vee(\sim T\cdot\sim U)$	(10), DeM
$(12)T\leftrightarrow U$	(11), ME
$(13)(T\leftrightarrow U)\cdot\sim(T\leftrightarrow U)$	(12), (7), Conj
$(14)R\cdot S$	(4)—(13), RAA

二、有效还是无效?

1.

$(1)(F\rightarrow G)\rightarrow H$	$\therefore F\rightarrow(G\rightarrow H)$
$(2)F$	Assume
$(3)G$	Assume
$(4)\sim H$	Assume
$(5)\sim(F\rightarrow G)$	(1), (4), MT
$(6)\sim(\sim F\vee G)$	(5), MI
$(7)\sim\sim F\cdot\sim G$	(6), DeM
$(8)\sim G$	(7), Simp
$(9)G\cdot\sim G$	(3), (8), Conj
$(10)H$	(4)—(9), RAA
$(11)G\rightarrow H$	(3)—(10), CP
$(12)F\rightarrow(G\rightarrow H)$	(2)—(11), CP

2.

F	G	H	$F\rightarrow(G\rightarrow H)$	$\therefore (F\rightarrow G)\rightarrow H$
F	F	F	T	F

三、自然语言论证

1.

$(1)R\rightarrow(T\vee P)$	
$(2)T\rightarrow(\sim L\vee C)$	
$(3)P\rightarrow(\sim L\vee W)$	
$(4)R\cdot(\sim C\cdot\sim W)$	$\therefore \sim L$
$(5)L$	Assume
$(6)\sim C\cdot\sim W$	(4), Simp
$(7)\sim C$	(6), Simp
$(8)\sim\sim L$	(5), DN
$(9)\sim\sim L\cdot\sim C$	(8), (7), Conj
$(10)\sim(\sim L\vee C)$	(9), DeM
$(11)\sim T$	(2), (10), MT
$(12)\sim W$	(6), Simp
$(13)\sim\sim L\cdot\sim W$	(8), (12), Conj
$(14)\sim(\sim L\vee W)$	(13), DeM
$(15)\sim P$	(3), (14), MT
$(16)\sim T\cdot\sim P$	(11), (15), Conj
$(17)\sim(T\vee P)$	(16), DeM
$(18)\sim R$	(1), (17), MT
$(19)R$	(4), Simp
$(20)R\cdot\sim R$	(19), (18), Conj
$(21)\sim L$	(5)—(20), RAA

练习 8.6

一、定理

1.

	∴ ~(P → Q) → (P•~Q)
(1)~(P → Q)	Assume
(2)~(~P∨Q)	(1), MI
(3)~~P•~Q	(2), DeM
(4)P•~Q	(3), DN
(5)~(P → Q) → (P•~Q)	(1)—(4), CP

2.

	∴ (X → Y) → ~(X•~Y)
(1)X → Y	Assume
(2)~X∨Y	(1), MI
(3)~X∨~~Y	(2), DN
(4)~(X•~Y)	(3), DeM
(5)(X → Y) → ~(X•~Y)	(1)—(4), CP

3.

	∴ K → [(K → L) → L]
(1)K	Assume
(2)K → L	Assume
(3)L	(2), (1), MP
(4)(K → L) → L	(2)—(3), CP
(5)K → [(K → L) → L]	(1)—(4), CP

4.

	∴ (P•~Q) → ~(P ↔ Q)
(1)P•~Q	Assume
(2)P ↔ Q	Assume
(3)(P → Q)•(Q → P)	(2), ME
(4)P	(1), Simp
(5)P → Q	(3), Simp
(6)Q	(5), (4), MP
(7)~Q	(1), Simp
(8)Q•~Q	(6), (7), Conj
(9)~(P ↔ Q)	(2)—(8), RAA
(10)(P•~Q) → ~(P ↔ Q)	(1)—(9), CP

二、具有挑战性的定理

1.

	∴ (T → U)∨(U → T)
(1)~[(T → U)∨(U → T)]	Assume(RAA)
(2)~(T → U)•~(U → T)	(1), DeM
(3)~(T → U)	(2), Simp
(4)~(~T∨U)	(3), MI
(5)~~T•~U	(4), DeM
(6)T•~U	(5), DN
(7)T	(6), Simp
(8)~(U → T)	(2), Simp
(9)~(~U∨T)	(8), MI
(10)~~U•~T	(9), DeM
(11)~T	(10), Simp

(12)T•~T	(7), (11), Conj
(13)(T → U)∨(U → T)	(1)—(12), RAA

2. ∴ [P∨(~P•Q)] ↔ (P∨Q)

(1)P∨(~P•Q)	Assume(CP)
(2)~P	Assume(CP)
(3)~P•Q	(1), (2), DS
(4)Q	(3), Simp
(5)~P → Q	(2)—(4), CP
(6)~~P∨Q	(5), MI
(7)P∨Q	(6), DN
(8)[P∨(~P•Q)] → (P∨Q)	(1)—(7), CP
(9)P∨Q	Assume(CP)
(10)~P	Assume(CP)
(11)Q	(9), (10), DS
(12)~P•Q	(11), (10), Conj
(13)~P → (~P•Q)	(10)—(12), CP
(14)~~P∨(~P•Q)	(13), MI
(15)P∨(~P•Q)	(14), DN
(16)(P∨Q) → [P∨(~P•Q)]	(9)—(15), CP
(17)[(P∨(~P•Q)) → (P∨Q)]•[(P∨Q) → (P∨(~P•Q))]	(8),(16),Conj
(18)[P∨(~P•Q)] ↔ (P∨Q)	(17), ME

3. ∴ [((L•M)∨(L•N))∨((P•M)∨(P•N))] → [(L∨P)•(M∨N)]

(1)((L•M)∨(L•N))∨((P•M)∨(P•N))	Assume(CP)
(2)[L•(M∨N)]∨((P•M)∨(P•N))	(1), Dist
(3)[L•(M∨N)]∨[P•(M∨N)]	(2), Dist
(4)~[(L∨P)•(M∨N)]	Assume(RAA)
(5)~(L∨P)∨~(M∨N)	(3), DeM
(6)L•(M∨N)	Assume(RAA)
(7)M∨N	(6), Simp
(8)L	(6), Simp
(9)L∨P	(8), Add
(10)~~(L∨P)	(9), DN
(11)~(M∨N)	(5), (10), DS
(12)(M∨N)•~(M∨N)	(7), (11), Conj
(13)~[L•(M∨N)]	(6)—(12), RAA
(14)P•(M∨N)	(3), (13), DS
(15)P	(14), Simp
(16)M∨N	(14), Simp
(17)L∨P	(15), Add
(18)~~(L∨P)	(17), DN
(19)~(M∨N)	(5), (18), DS
(20)(M∨N)•~(M∨N)	(16), (19), Conj
(21)(L∨P)•(M∨N)	(4)—(20), RAA
(22)[((L•M)∨(L•N))∨((P•M)∨(P•N))] → [(L∨P)•(M∨N)]	(1)—(21), CP

4. ∴ [(A•B)∨(C•D)] → [((A∨C)•(A∨D))•((B∨C)•(B∨D))]

(1)(A•B)∨(C•D)	Assume(CP)
(2)~[((A∨C)•(A∨D))•((B∨C)•(B∨D))]	Assume(RAA)
(3)~((A∨C)•(A∨D))∨~((B∨C)•(B∨D))	(2), DeM
(4)[~(A∨C)∨~(A∨D)]∨~((B∨C)•(B∨D))	(3), DeM
(5)[~(A∨C)∨~(A∨D)]∨[~(B∨C)∨~(B∨D)]	(4), DeM
(6)[(~A•~C)∨~(A∨D)]∨[~(B∨C)∨~(B∨D)]	(5), DeM
(7)[(~A•~C)∨(~A•~D)]∨[~(B∨C)∨~(B∨D)]	(6), DeM
(8)[(~A•~C)∨(~A•~D)]∨[(~B•~C)∨~(B∨D)]	(7), DeM
(9)[(~A•~C)∨(~A•~D)]∨[(~B•~C)∨(~B•~D)]	(8), DeM
(10)[~A•(~C∨~D)]∨[(~B•~C)∨(~B•~D)]	(9), Dist
(11)[~A•(~C∨~D)]∨[~B•(~C∨~D)]	(10), Dist
(12)[(~C∨~D)•~A]∨[~B•(~C∨D)]	(11), Com
(13)[(~C∨~D)•~A]∨[(~C∨~D)•~B]	(12), Com
(14)(~C∨~D)•(~A∨~B)	(13), Dist
(15)~(C•D)•(~A∨~B)	(14), DeM
(16)~(C•D)•~(A•B)	(15), DeM
(17)~(C•D)	(16), Simp
(18)~(A•B)	(16),Simp
(19)A•B	(1),(17),DS
(20)(A•B)•~(A•B)	(18),(19),Conj
(21)((A∨C)•(A∨D))•((B∨C)•(B∨D))	(2)—(20),RAA
(22)[(A•B)∨(C•D)] → [((A∨C)•(A∨D)•((B∨C)•(B∨D))]	(1)—(21),CP

三、对应条件

1. ∴ [(~A∨~B)•B] → ~A

(1)(~A∨~B)•B	Assume
(2)~A∨~B	(1), Simp
(3)B	(1), Simp
(4)~~B	(3), DN
(5)~A	(2), (4), DS
(6)[(~A∨~B)•B] → ~A	(1)—(5), CP

第9章

练习9.1

一、真还是假?

1.T，2.T，3.T，4.F，5.T，6.F，7.F

二、识别并评价统计三段论

1. 不是统计三段论（在一个统计三段论中，百分比大于50而小于100）。
2. 是统计三段论。因为乔纳克是美国的参议员，而许多参议员都反对竞选改革，所以这里存在诉诸不完全证据谬误的可能。
3. 是统计三段论。既然菲尔拥有一个咖啡房，他喝咖啡似乎就是可能的，因此存在诉诸不完全证据谬误的可能。
4. 是统计三段论。

5. 不是统计三段论。

练习 9.2：识别归纳论证

1. 枚举归纳法
2. 枚举归纳法。样本误差：±3。
3. 诉诸权威论证
4. 诉诸权威谬误
5. 枚举归纳法。样本误差：±2。
6. 枚举归纳法。样本过小。
7. 诉诸权威论证。这里存在不完全证据谬误，因为权威（即目击者）不同意黑狼的作用。

练习 9.3

一、密尔法

1. 共变法
2. 契合法。一个更好的假说：3 个小时的认真学习增加了阿朗索参加考试的质量
3. 并用法
4. 契合法
5. 并用法
6. 并用法
7. 并用法
8. 剩余法

二、假说

1. 似乎不存在检验该假说的方法。
2. 该假设在实验力上显得太低。蜜蜂确信的确不能产生足够的体热来使空气暖和。
3. 该假说与构建好的理论不一致。所有物体都不可能快于光速。

练习 9.4

一、分析并评价类比

1. A 是火星；B 是地球；P 是有生物居住的性质。该回应表明，作为围绕太阳运行的星球不必然有生物居住。我们可以加上，火星和地区在相关方面是不类似的——例如，火星比地球冷得多，并且其大气层包含相对少的氧气。
2. A 是逻辑；B 是威士忌；P 是应该避免具有如此大量的性质。该回应并没有表明对论证的弱化。因为即使逻辑并不包含酒，但人们仍然可以很好建议拥有非常大量的逻辑。（同样可以说阿斯匹林或维他命）。“非常大量”一词的模糊性使难于评价该论证。非常大量的威士忌是什么？足够引起醉酒？足以修补某人的判断？足以使得某人不能行走？非常大量的逻辑是什么？如此地多使得人们变得精神上不平衡（如，不能真正享受生活的非逻辑方面，如情感）如果是这样，那么也许该论证是强的。但逻辑的爱好者可以正确地看到，几乎没有人会具有那样巨大量的逻辑，因此该论证几乎不可用。

二、更多的类比

1. A 是狗；B 是精神上有缺陷的人；P 是人们不应该仅仅基于不便照顾而杀害的复杂的道义性质。主要观点可以概述如下：如果杀害精神上与狗在一个层次上的人（仅仅基于不便于人照顾而杀害）是错误的，则杀害狗（仅仅基于不便照顾而杀害）是错误的。该回应肯定是针对问题的。基于被杀害的东西的外形或相貌而杀害是错误的似乎值得怀疑。要表明的是，如果有些东西看起来像一条狗，但有正常人的情感和精神能力，他不应该具有类似正常人的权利吗？

2. A 是计算机；B 是人脑；P 是意识到自己的思想和情感的性质。该回应似乎并不指向类比中的一个重要缺陷。金属、塑料和脑本质上全都是物质的。金属和塑料可以被构造来模仿人脑的某些功能。当然，它留下了计算机是否有自我意识的难题。

著作权合同登记号
图字： 01-2008-4475
http://www.mheducation.com

人人都要思考，人人都要推理，人人都要论证，而且每一个人都要面对他人的推理和论证。我们每天都被来自诸多媒体（如书籍、广播、电视、报纸）以及雇主、朋友和家人的推理所包围。有些人善于思考，善于推理，擅长论证，有些人则不是这样。良好的思考、推理、论证能力，部分来自某种自然的天赋。但无论我们的天赋如何，都是可以得到改进和加强的。逻辑的力量在于改进人们天赋的推理和论证能力。通过阅读本书，人们能够学会进行良好思考和避免错误推理的策略，并掌握评估论证有效性的技术。

本书作者具有非常广博的学术视野和宽广的研究领域。不但对逻辑有很深的造诣，而且在宗教学等领域的教学和研究上也取得了许多成就。作者充分吸取不同观点的优势，注意分析多种不同的看法，从而尽可能减少片面性。

本书与一般逻辑学教材相比更具可读性。用尽可能生动的词语，选择尽可能有趣的案例，使读者在学习知识的同时，享受逻辑思辨的乐趣。



上架指导：逻辑/哲学普及/畅销书

ISBN 978-7-300-12294-6

定价：39.00元